

RAPPORT 2019/16

Skogsbrukets kostnader för viltskador

Återrapportering till regeringen



© Skogsstyrelsen, juni 2019

FÖRFATTARE

Jonas Bergquist
Christer Kalén
Stefan Karlsson

OMSLAGSFOTO

Frida Carlstedt
Betad tallungskog

PROJEKTLEDARE

Christer Kalén

PROJEKTGRUPP

Jonas Bergquist
Christer Kalén
Stefan Karlsson

GRAFISK PRODUKTION

Bo Persson

UPPLAGA

Finns endast som pdf-fil för egen utskrift

Innehåll

1	Förord	5
	Sammanfattning	6
2	Bakgrund	8
2.1	Uppdraget	8
2.2	Att hitta en balans mellan viltskador och vilt	8
2.3	Att räkna på viltskador	9
3	Olika former av viltskador på skog	11
3.1	Betesskador på tallungskog mellan 1 och 4 m	11
3.1.1	Sidokottsbetning	12
3.1.2	Toppskottsbyte	12
3.1.3	Toppbrott	13
3.1.4	Barkgnag	13
3.1.5	Fejning	13
3.1.6	Sommarbete	13
3.1.7	Trädhöjd och risken för skador	14
3.2	Betesskador på plantskog under 1 m	15
3.3	Barkskador på skog över 4 meters höjd	17
4	Olika aspekter av viltskadornas kostnader	20
4.1	Tillväxtnedsättningar	20
4.1.1	Selektivt bete	20
4.2	Kvalitetsförluster	20
4.3	Trädslagsbyte	21
4.4	Sekundära skador	21
4.5	Hanteringskostnader	21
4.6	Hjälplantering/omplantering	22
4.7	Förlust av frihetsgrader	22
4.8	Miljöförändring	22
4.9	Kompensatoriska processer	23
4.9.1	Röjningseffekten	23
4.9.2	Inväxningseffekten	23
4.9.3	Selektiv beståndsvård	23
5	Några tidigare beräkningar av viltskadornas kostnader	24
5.1	Åselestudien	24
5.2	Näslunds funktioner	24
5.3	Furudalsstudien	25
5.4	Riksskogstaxeringen 1983–87	25
5.5	Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden	26
5.6	Simuleringsstudie i Asa	26
5.7	Samverkan skogproduktion	27
5.8	Kostnader i skogsindustrin	27
6	Beräkning av kostnader	28
6.1	Betesskador	28

6.1.1	Analys i några representativa län	28
6.1.2	Kassaflödet	29
6.1.3	Nuvärde	30
6.1.4	Skogsskötsel	31
6.1.5	Tillväxt	32
6.1.6	Trädslagsval i södra Sverige	33
6.1.7	Effekter på nationell nivå	34
6.2	Hanteringskostnader	35
6.2.1	Kostnader för skogsbruket	35
6.2.2	Kostnader för samhället	36
6.2.3	Sammantagna beräknade hanteringskostnader	37
6.3	Kostnad för hela skogssektorn	38
7	Diskussion	40
	Bilaga 1	43

1 Förord

Enligt Skogsstyrelsens regleringsbrev för år 2018 ska Skogsstyrelsen ”även göra en samlad nationell beräkning av kostnaderna för de skador som viltet orsakar skogsbruket.”

Viltskador av hjortdjur har plågat svenskt skogsbruk i decennier och har blivit en av de viktigaste skadorna att hantera i den dagliga aktiviteten. I många fall är skadorna så svåra att möjligheterna att välja lämpliga trädslag och skogsodlingsmaterial begränsas. Därutöver innebär risken för skador att skogsbrukets möjligheter att anpassa sig till en föränderlig framtid, i synnerhet klimatförändringar, påtagligt försvåras. Skogsmiljön påverkas av betetrycket med konsekvenser för många organismer, inte minst hjortviltet självt. Både skadorna i sig såväl som motåtgärderna för att begränsa dessa innebär kostnader. Vi har inte underlag att räkna på allt detta och den analys som redovisas i denna rapport täcker endast en del av reella och potentiella kostnader från viltskadorna i ett nationellt perspektiv.

På Skogsstyrelsen har Jonas Bergquist (skogsskötselspecialist), Christer Kalén (viltspecialist) och Stefan Karlsson (utredare) deltagit med stöd av en styrgrupp bestående av Dan Rydberg (enhetschef) och Svante Claesson (processförvaltare). En extern referensgrupp bestående av Urban Nilsson, Hampus Holmström och Peichen Gong på SLU samt Johan Sonesson och Märtha Wallgren på Skogforsk har givit synpunkter under arbetes gång. Hampus Holmström har genomfört de analyser i Heureka som ligger till grund för kostnadskattningarna.

Jönköping i juni 2019

Herman Sundqvist
Generaldirektör, Skogsstyrelsen

Jonas Bergquist
Skogsskötselspecialist, Skogsstyrelsen

Sammanfattning

Skogsstyrelsen har fått i uppdrag av regeringen att göra en beräkning av vad skador på skog orsakat av hjortdjur (älg, rådjur och dov- och kronhjort) kostar skogsbruket. Analysen har genomförts med stöd av Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Skogforsk.

Generellt innebär det stora svårigheter att analysera viltskadornas kostnader på grund av.

- Lång tidsrymd mellan skadans och kostnadens uppkomst. Det finns brist på långtidsstudier som visar slutresultatet av betesskador
- Otydlig relation mellan skadetyper och långsiktig konsekvens för skogsproduktion. Viltskador är ett samlingsbegrepp för flera olika skadetyper och skadegörare och det saknas data om förekomst och betydelse för skogsbruket för flera av dessa
- Begränsad kunskap över indirekta konsekvenser av viltskador. Viltskador genererar flera typer av indirekta kostnader t.ex. granplantering på tallmark, där vi har svaga underlag för att kunna beräkna vad en sådan indirekt effekt kan generera i kostnader t.ex. genom ökad risk för rotröta eller av torkstress.

Analys av de kostnader som drabbar skogsbruket pga av en nedsatt skogstillväxt till följd av viltbete utfördes med hjälp av simuleringssystemet Heureka. Analyserna begränsades till att omfatta viltbete (i första hand älgbete) på tallungskog och dess negativa inverkan på skogstillväxt. Skogsbrukets årliga potentiella ekonomiska överskott beräknades totalt till ca 16 miljarder kronor. Dagens nivå av viltskador på tallungskog beräknades till en årlig kostnad av ca 1,15 miljarder kronor. Utöver nedsättning i skogsproduktion har skogsbruket även kostnader för de motåtgärder man genomför för att minska viltskadornas omfattning och effekt. Åtgärder för att minska den direkta risken för viltskador (t.ex. viltstängsel) och för ett ökat ansvarstagande i viltförvaltningen har i denna rapport skattats till ca 100 miljoner kronor per år, vilket gör att den totala kostnaden för skogsbruket årligen uppgår till ca 1,25 miljarder kronor.

Tillväxten med dagens skadetryck i tallungskogen beräknades minska med ca 6,4 miljoner skogskubikmeter per år. Den minskade tillväxten innebär en samhällsekonomisk kostnad genom minskning av BNP för skogsbruket och skogsindustrin sammantaget på 7,2 miljarder kronor per år, vilket inkluderar förädlingsvärdet.

För att kunna täcka in alla viktiga viltskador i analyser om kostnader behövs bättre data om viltskadetyper som inte ingår i Åbin, framför allt skador som uppstår i plantskog (plantbete) och i den äldre skogen (barkgnag). Heureka behöver även utvecklas för att kunna beräkna effekterna av dessa skador på ett rättvisande sätt. Bättre kunskaper behövs också för att beskriva och beräkna indirekta kostnader till följd av viltbetet. I synnerhet gäller detta tillväxt och utveckling av granskogar planterade på tallmarker.

Särskilt oroande är det att viltbetet påtagligt försvårar skogsbrukets anpassningar till ett förändrat klimat genom ett lämpligare trädslagsval.

2 Bakgrund

2.1 Uppdraget

I regeringens regleringsbrev för 2018 uppdrogs till Skogsstyrelsen att ”göra en samlad nationell beräkning av kostnaderna för de skador som viltet orsakar skogsbruket”. Skogsstyrelsen har avgränsat uppdraget till att gälla en nationell skattning av de kostnader som drabbar skogsbruket och skogsindustrin. I uppdraget ingår inte att skatta de positiva värden som är förknippat med vilt. Skador och kostnader som uppstår via t.ex. viltrelaterade trafikolyckor eller inom andra areella näringar ingår inte heller i denna studie. Vad gäller vilt avses endast skador som orsakas av våra vilda hjortdjur, dvs älg, rådjur, kron- och dovhjort med tyngdpunkt på älg. Skogsstyrelsens förhoppning är att de beräkningar av skogsbrukets kostnader som redovisas i denna rapport ska bidra till att finna en balans mellan kostnader och värden av viltstammarna. I de fall underlag saknas är vårt syfte att redovisa vilken typ av uppgifter som ytterligare behövs.

2.2 Att hitta en balans mellan viltskador och vilt

Samhället har under flera decennier haft problem att hantera viltskadesituationen. Det ligger samtidigt i områdets natur att det sannolikt alltid kommer att finnas visst missnöje kring rådande situation inom skog-vilt balansen. Det finns olika sätt att finna en balanspunkt mellan skog och vilt. Enligt jaktlagen har det i grund och botten handlat om att viltstammen ska utvecklas med hänsyn till allmänna och enskilda intressen (Jaktlag §4 1987:259). Skrivningen ger dock utrymme för tolkning och det krävs preciseringar för att verkligen veta när en sådan utveckling uppnås. Naturvårdsverket – ansvarig myndighet för jakt och vilt – har preciserat balansen i föreskrifterna (NFS 2011:7) enligt följande:

2 § Med ekosystembaserad förvaltning av älgstammen avses i dessa föreskrifter en adaptiv förvaltning som, i syfte att skapa en älgstam av hög kvalitet och i balans med betesresurserna, tar hänsyn till viktiga allmänna intressen såsom rovdjursförekomst, trafiksäkerhet och inverkan på biologisk mångfald samt till jordbruk och skador på skog.

För skogens räkning har viltskador på tallungskog varit den dominerande parametern för att avgöra om skadesituationen överskrider tolerabel nivå. Det finns idag en definierad målnivå för denna som stöd för förvaltningen – årsskadad tall i ungskog och som orsakas av vilt ska inte överskrida fem procent på bättre boniteter och två procent på låga boniteter. Även om detta mål, tillsammans med en rad andra definierade mål för skogen, idag kan anses etablerat bland myndigheter och inom älgförvaltningsområden har de inte vunnit acceptans i alla led ända ner till gräsrotsnivå, dvs det enskilda jaktlaget. Ett sätt att öka antalet som accepterar de mål som är satta och som är viktiga för att styra förvaltningsbeslut genom att påvisa vilka ekonomiska kostnader som är förknippat med viltskador. Det är dock inte visat med någon nationalekonomisk modell att gränsen går just vid fem procent (två procent). Inte heller kan man visa att gränsen går vid fem procent (två procent) skador för den enskilde markägaren. Ibland tolkas skrivningen att ”älgstammen ska vara i balans med betesresursen” som att detta inte är fallet när skadorna på skogen är höga. Det finns dock inte i

vetenskaplig mening någon sådan koppling, de ekonomiska skadorna kan mycket väl vara höga även vid en relativt gles hjortviltpopulation och vice versa.

Dagens älgförvaltningssystem beslutades av riksdagen år 2010 och infördes över hela landet 2012. Det uttalade syftet var att ”skapa en högkvalitativ älgstam i balans med betesresurserna”. Förvaltningen skulle även ta hänsyn till viktiga samhällsintressen såsom skador på skog.¹ Vilket i princip motsvarar innehållet i den tidigare nämnda §4 i jaktlagen.

Regeringen har nyligen i ”Strategi för Sveriges nationella skogsprogram” markerat sin syn på skog-viltproblematiken.

Regeringen anser att den nya älgförvaltningen (prop.2009/10:239) tills vidare ska vara kvar men att förvaltningssystemet bör justeras så att det bättre tillvaratar såväl allmänna som enskilda intressen. Samtidigt står det klart att det krävs en minskning av klövviltstammarna för att älgförvaltningen ska behålla sin trovärdighet och vara kostnadseffektiv ur ett samhällsperspektiv.²

För att närma sig svaret på frågan om var balanspunkten i ett samhällsperspektiv bör ligga någonstans behöver man redovisa lämpliga ingångsvärden för intäkter och kostnader.

2.3 Att räkna på viltskador

Beräkning av viltskadornas kostnader för skogsbruket kompliceras av flera faktorer. Det långa tidsspannet mellan då skadan inträffar och då de ekonomiska effekterna av skadan realiserats och kan utvärderas försvårar uppföljningen. Under lång tid har det saknats en vilja inom skogliga kretsar att påbörja studier av viltskadornas långsiktiga konsekvenser. Viltskador har mer betraktats som ett förvaltningsproblem snarare än ett lämpligt forskningsfält. Konsekvensen idag är att vi har brist på användbara forskningsdata för att genomföra relevanta analyser. Under senare tid har dock en medvetenhet om denna brist vuxit fram och en omfattande försöksserie (s.k. bettförsöken) har etablerats, vilka med tiden kommer bidra till att fylla kunskapsbehovet.

Det finns indirekta effekter som är komplicerade att utvärdera. En sådan indirekt effekt är att skogsägarna väljer att föryngrar med vilttåliga trädslag som gran och dessutom på marker där dessa trädslag inte är optimala eller i vissa fall direkt olämpliga. Detta kan ge upphov till sekundära skador (t.ex. rotröta, barkborreangrepp m.m.) som i sin tur ger minskad tillväxt, ökad mortalitet, ökade kostnader etc. Kunskaperna är mycket bristfälliga om hur stora dessa risker egentligen är och vilka de ekonomiska konsekvenserna blir.

Skogsbruket behöver kunna anpassa sig till förändrade förutsättningar. Det gäller såväl marknadsmässiga svängningar som långsiktiga klimatförändringar. Det är även viktigt att kunna bedriva ett målstyrt skogsbruk med hög tillväxt och en planerad slutprodukt. Viltskadorna har visat sig kunna hindra eller försvåra många anpassningar och ambitioner inom ett målstyrt skogsbruk. Det är givetvis svårt att

¹ Regeringens proposition 2009/10:239

² Bilaga till protokoll IV 5 vid regeringssammanträde den 17 maj 2018, N2018/03142/SK

beräkna kostnaden för en minskad anpassningsförmåga eftersom vi också saknar kunskap om vilka förutsättningar som kommer att inträffa.

Det finns även kännbara effekter på andra sektorer än skogsbruket. En sådan är att skogarna blir mindre artrika vid ett högt betestryck från hjortdjur. Detta medför att biologisk mångfald och rekreativvärden påverkas negativt. Risken för trafikolyckor ökar med viltpopulationernas täthet och detta ger höga samhällskostnader både i mänskligt lidande, försäkringsutgifter och preventiva åtgärder som viltstängsel utmed vägarna. I denna studie ingår dock inte att analysera kostnader för andra samhällssektorer än skogsbruket.

Komplexiteten i viltskadornas kostnader och att det finns svårskattade ingångsvärden gör att olika beräkningar kan komma till mycket olika slutsatser beroende på vilka antaganden man gör och vilka underlag man använder i sina beräkningar. Detta är olyckligt eftersom det innebär att man kan välja den beräkning som passar ens syften bäst med otydlighet i diskussionerna som följd. Vår ambition med denna studie har varit att göra de beräkningar med godtagbar kvalitet som låter sig göras med de underlag vi har idag och även att markera var de viktigaste osäkerheterna ligger och vilka ytterligare underlag som behövs för att förbättra kvaliteten på framtida beräkningar.

Kapitel 3–5 i denna rapport innebär en utvidgad bakgrundsbeskrivning för att läsaren skall få en bättre förståelse för de svårigheter det innebär att beräkna viltskadornas kostnader.

3 Olika former av viltskador på skog

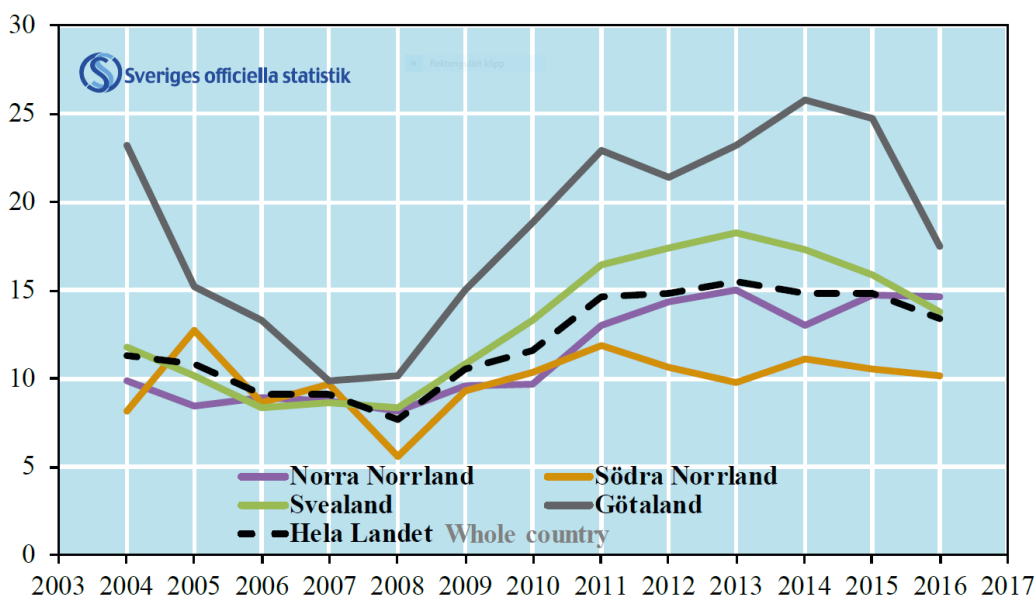
Viltskador består av ett flertal skadegörare, trädslag och skadetyper. Vi har varierande kunskap om betydelsen av dessa faktorer för kostnader inom skogsbruket. I många fall är kunskapen om viltskador så bristfällig att det inte går att göra några rimligt säkra beskrivningar över hur mycket skador som sker och/eller vilka effekterna blir. Därmed blir det svårt att beräkna kostnaderna på ett trovärdigt sätt. Skogsstyrelsen har tidigare sammanställt kunskap från olika studier i samband med ett tidigare regeringsuppdrag 2011³. Texten i detta kapitel bygger till stor del på referenser i den rapporten uppdaterat med senare data och studier.

3.1 Betesskador på tallungskog mellan 1 och 4 m

Skador av framför allt älg (även om skador av andra hjortviltarter kan ingå) på tallungskog är någorlunda väl studerat. Denna skadetyper bedöms utgöra merparten av de ekonomiska kostnader som skogsbruket drabbas av, inte minst på grund av att tall och älg återfinns och är vanliga över nästan hela Sverige. Enligt Älgbetesinventeringen (Äbin) ligger de årliga skadorna nationellt på drygt 12%, något mer i söder och lite mindre i norr.

Riksskogstaxeringen utför även Äbin-mätningar och enligt deras mätningar ligger skadorna på en hög och relativt stabil nivå mellan 2010 och 2017. För Götaland och Svealand kan dock en vikande trend ses de senaste åren, (Figur 1).

Andel (%) Proportion (%)



Figur 1. Andel årlig älgskada på tallungskog enligt riksskogstaxeringen. Löpande treårsmedelvärden mellan 2003 och 2017.

Mätningar med Äbinmetoden innebär dock att alla skador som drabbar stamaxeln (toppskottsbyte på vintern, toppbrott, barkgnag, sommarbyte på toppskott och

³ Bergquist, J., Kalén, C och Berglund, H. 2011. Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag. -problembeskrivning, orsaker och förslag till åtgärder.

fejning) summeras till ett värde. Detta kallas ofta för stamskador. Utöver detta finns det viltskador som inte ingår i mätningarna som barkgnag på högre skog än 4 m, sidoskottsbete och betete på skog under 1 m (plantbete). De olika skadetyperna har olika inverkan på hur träden skadas vilket man ska vara medveten om när man senare analyserar de ekonomiska effekterna.

Det bör även noteras att älgen ibland betar på granungskog och ungskog av andra trädslag. Kostnader för denna typ av skador har inte analyserats tidigare och görs inte heller i denna rapport. Dessa skador bedöms dock sammantaget ha betydligt mindre ekonomisk betydelse än betete på tallungskog.

3.1.1 Sidokottsbetning

Bete på sidokotten leder till att trädets tillväxt sätts ned. Om trädet undslipper ytterligare skador återtas dock tillväxttakten med tiden allteftersom nya skott växer ut. Denna skadeform är i hög grad förbisedd i studier av betesskador och ingår inte heller i olika målsättningar för tolerabla skadenivåer. Ofta kan sidokottsbetet finnas inbakad i annan skadedata på ett odefinierat sätt. T.ex. så kan en hög frekvens av toppskottsbete innebära stor sannolikhet för omfattande sidokottsbete⁴.

Hur tillväxten minskar för ett träd som utsätts för sidokottsbete är inte väl studerat. Teoretiskt bör tillväxten minska ungefär som när man glesar ut ett bestånd, dvs. förlust av några få skott har till en viss gräns försumbar inverkan och sedan ökar effekten i ett accelererande tempo. Det finns dock studier snarare indikerar ett linjärt förhållande⁵. Bete på sidokotten leder vanligen inte till mortalitet och kvalitetsnedsättning men försvagar ibland trädet så att risken för sekundära skador ökar.

3.1.2 Toppskottsbete

På mindre plantor och träd föredras vanligen toppskottet på grund av ett högre näringsinnehåll. I Äbin räknas andelen tallar som drabbats av s.k. stamskada, dvs. av en skada på stamaxeln. I en analys av Äbin-data har det visat sig att toppskottsbete utgjorde mer än 75% av de stamskador⁶ som inträffar på vintern, dvs toppskottsbete, barkgnag och toppbrott.

Att förlora toppskottet behöver i sig inte innebära en betydande skada för ett träd. Ofta tar oskadade sidokott över och det kan vara svårt att efter några år se någon påverkan på trädet. Det är framför allt när toppskotts-förlusten upprepas och/eller kombineras med sidokottsbete som påverkan blir uppenbar. I första hand drabbas trädet av tekniska skador när flera toppar bildas som kan ge krökar,

⁴ Bergqvist, G., Bergström, R. and Edenius, L. 2001. Patterns of stem damage by moose (*Alces alces*) in young *Pinus sylvestris* stands in Sweden. *Scand. J. For. Res.* 16:363-370.

⁵ Edenius, L. 1992. Interactions between a large generalist herbivore, the moose, and scots pine. Rapport 22. Institutionen för Viltekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet.

⁶ Bergqvist, G., Bergström, R and Edenius, L. 2001. Patterns of stem damage by Moose (*Alces alces*) in young *Pinus sylvestris* stands in Sweden. *Scand. Jour. For.* 16:363-370.

dubbelstammar eller sprötkvistar. Vid omfattande toppskottsbyte i kombination med sidoskottsbyte sjunker tillväxten kraftigt och dödligheten ökar⁷.

3.1.3 Toppbrott

Toppbrott sker då älgen böjer ned toppen och bryter den i syfte att komma åt och beta på skotten. Skadan är mindre vanlig än toppskottsbyte men kan lokalt vara omfattande i ungsogsbestånd över 2 meter.

Skadan på trädet är ganska betydande och ger nästan alltid upphov till kvalitetsnedsättning som krökar, bajonettbildning, dubbelstammar och sprötkvistar. Tillväxten sätts också ned kraftigt och mortaliteten ökar, till följd av sekundära skador och/eller sidoskottsbyte. Storleken på skadan beror framför allt på hur långt med på stammen brottet inträffar.

3.1.4 Barkgnag

På tallar över 2 meter gnager älgen ibland bark. Skadan är i Äbin ungefär lika vanlig som toppbrott. Vid svåra skador kan trädet ringbarkas eller försvagas och senare knäckas av vind eller snö vilket då ger upphov till svåra tillväxtförluster, kvalitetsnedsättningar och i värsta fall mortalitet. Vanligen består skadan av kvalitetsnedsättande fiberstörningar. Tillväxten påverkas i princip inte alls i sådana fall.

3.1.5 Fejning

Råbockar men även hannar av andra hjortdjur skadar unga träd genom att feja hornen mot stammen. Träden skadas svårt och en stor andel dör ovan skadan. Ett flertal olika trädslag skadas av fejning men tall, lärk och douglas är exempel på trädslag som föredras. Lite större träd kan dock överleva och effekten blir då i stället en kraftig tillväxtstörning och kvalitetsnedsättning. Totalt sett utgör fejning en liten andel av viltskadorna men kan lokalt ha stor effekt.

I Äbin-instruktionen ingår registrering av fejningsskador men oftast sker skadorna under sommarhalvåret, efter inventeringen är utförd. Eftersom trädet i många fall har dött innan nästa års inventering bedöms att många fejningsskadade träd inte registreras i Äbin av den orsaken att döda träd inte registreras. I de fall trädet överlever fejningen klassas det förmodligen ofta som en gammal skada.

En osäker skattning utifrån riksskogstaxeringen indikerar att på ca 16 000 ha ungskog under 3 meters höjd får mer än 10 % av huvudstammarna barkskador av hjortvilt årligen, vilket troligen till övervägande del handlar om fejningsskador. Rådjur tros dominera dessa skador även om det inte är känt i hur hög grad. Det vore en stor fördel om fejningsskador kunde särskiljas på ett bättre sätt i både Riksskogstaxeringen och i Äbin för att kunna skatta omfattningen och betydelsen.

3.1.6 Sommarbete

Sommarbete (även kallat försommarbete) är det bete som hjortdjur utför på växande ej förvedade skott under vegetationsperioden. Betet riktas främst mot toppskott och sidoskott nära toppen. Sommarbete förekommer på ett flertal

⁷ Wallgren, M., Bergquist, J., Bergström, R and Eriksson, S. 2014. Effects of timing, duration, and intensity of simulated browsing on Scots pine growth and stem quality. Scand. Jour. For. 29, No 8, 734-746.

barrträd och av olika hjortdjur men älgens sommarbete på tall är den sannolikt den absolut vanligaste formen i Sverige.

Tidigare ansågs sommarbete av älg på tall vara sporadiskt förekommande under några veckor i maj-juni jämfört mot vinterbetet som pågår under hela vinterhalvåret. Med tiden tycks betesskadorna på tall komma att ske under en allt större del av året. Sommarbete har tidigare inte ingått i Äbin-mätningarna men gör det sedan 2015. Resultaten indikerar en stor variation mellan olika inventerade områden. Sammantaget för landet som helhet är sommarbetet 25–30% av stamskadorna på vintern. Skadan är vanligare i södra Sverige än i norra. Sedan 2017 har begreppet årsskada införts i Äbin vilket innebär att vinterskador och sommarskador som uppkommer mellan tillväxtavslutningarna (september) under två kalenderår summeras.

Det finns dock fortfarande en viss osäkerhet om hur vanligt förekommande sommarbete på tall egentligen är. Mätningarna i Äbin görs nästan ett år efter att skadan inträffar vilket kan innebära en underskattning. Samtidigt finns det andra skador på toppen som kan förväxlas med sommarbete som i sin tur kan medföra en överskattning.

Det finns även en osäkerhet hur svårt plantan skadas av sommarbetet. Generellt tycks tillväxtstörningen bli betydligt större än vid vinterbete och träden utvecklar snabbt ett buskartat växtsätt, särskilt efter upprepat sommarbete under två eller flera år.⁸ Träden tycks dock, i de flesta fall, snabbt bli enkelstammiga efter att betet upphört men med betydande nedsättningar av kvaliteten. De långsiktiga effekterna av sommarbete är dock dåligt kända men sammantaget tycks effekterna vara svårare än vid vinterbete men detta återstår att bevisa genom mångårig uppföljning av hur sommarbetade tallar utvecklas.

3.1.7 Trädhöjd och risken för skador

Skadorna i Äbin genom barkgnag och toppbrott ökar med trädhöjd medan risken för toppskottsbyte under vintern minskar med trädhöjd. Risken för toppskottsbyte tycks vara högst strax över 1 meter både på vintern och sommaren⁹. Detta innebär att den sammantagna risken för skador är högst nära 1 m när man tillämpar ett intervall på 1–4 meter. Det finns en stor osäkerhet om hur skadorna ser ut strax under 1 meters höjd eftersom detta inte mäts i Äbin. Det enda datamaterial som kan ge en samlad indikation om detta är det s.k. SydÄbin, ett utvecklingsprojekt som tillämpades i södra Sverige under 2013–2014. I denna inventering användes ett annorlunda höjdintervall 0,5–3m än i Äbin där 1–4 m tillämpas. Skadorna i SydÄbin-mätningarna var nästan lika höga på plantor under 1 m som strax över 1 meter.

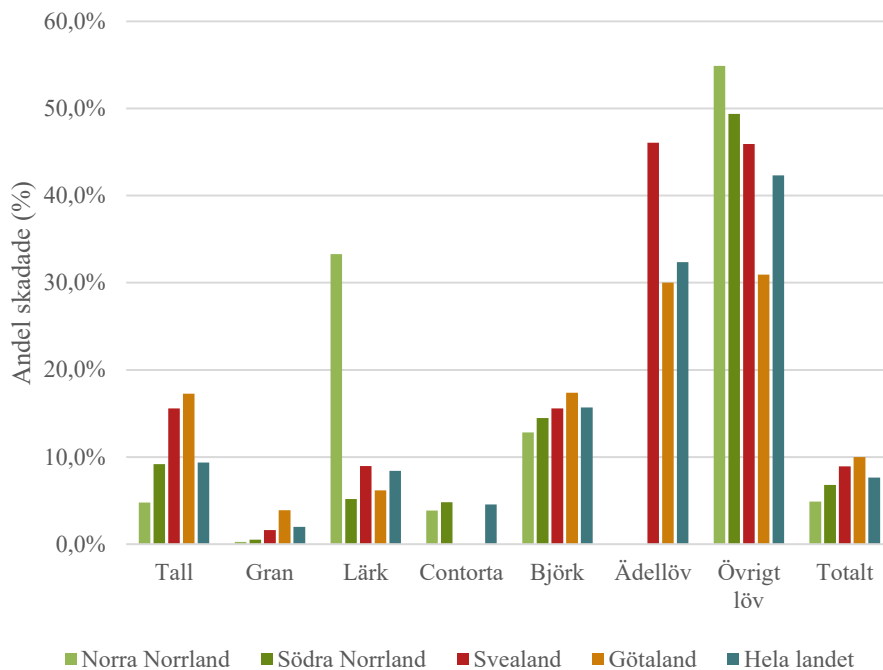
Sannolikheten för höga skador i plantbestånden indikerar att dessa bör uppmärksammas bättre vid inventeringar. Det skulle även innebära bättre möjligheter att beräkna skadornas kostnader om Äbin-data kunde separeras på

⁸ Bergström, R., Bergqvist, G. och Burström, L. 2008. Försommarbete på tall- ett skogligt problem. Skogforsk resultat nr 1.

skadetyper, d.v.s. toppskottsbyte, toppbrott, barkgnag, fejning, barkgnag och sommarbete.

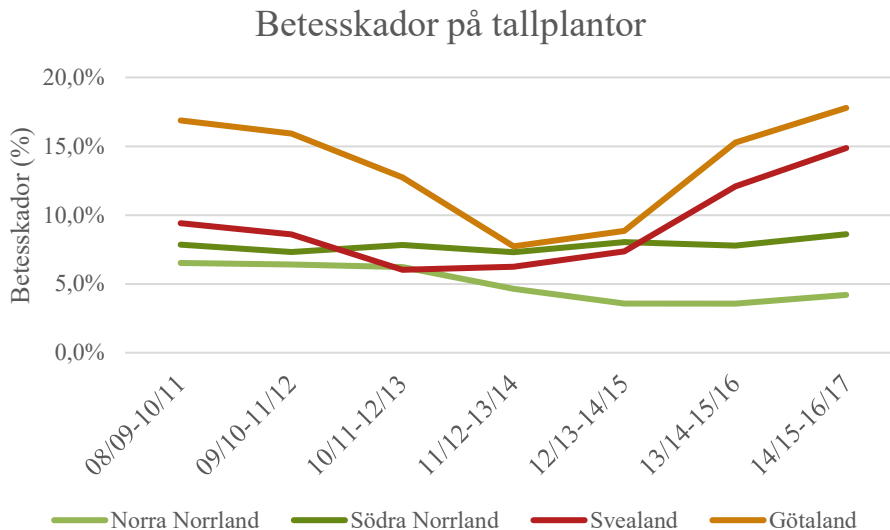
3.2 Betesskador på plantskog under 1 m

Under 1990-talet noterades svåra skador av rådjursbete på unga skogsplanteringar. Omfattningen av dessa skador minskade med rådjursstammens tillbakagång under 2000-talet men utgör fortfarande ett betydande problem. Utöver rådjur utför även andra hjortdjursarter skador på plantskog, även älg kan orsaka stora skador i tallskog under 1 m höjd. Den enda nationellt täckande inventering av planbetesskador idag som regelbundet publiceras är Skogsstyrelsens återväxtuppföljning. Enligt denna registreras toppskador till följd av bete som uppstått någon gång de senaste två tillväxtsåsongerna. Eftersom inventeringen är utspridd över hela året kommer i genomsnitt registreringen gälla en period om ca 1,5 år. Enligt Skogsstyrelsens återväxtuppföljning varierar andelen betesskadad plantskog över landet (Figur 2). Även inom landsdelar varierar skadorna kraftigt. I Götaland hade t.ex. Skåne och Kronobergs län under perioden 2015/16–2017/18 drygt 30% plantbete på tall och ca 10% på gran medan Östergötland och Kalmar län hade ca 10% plantbete på tall och ca 1 % på gran.



Figur 2. Andel huvudplantor med betesskador på toppskottet. Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2015/16–2017/18.

Trenden i skador på plantskog har varierat i de södra delarna av landet under senare tid. Svealand och i synnerhet Götaland har haft en nedgång i skador efter 2010 vilken nu har återgått till tidigare nivåer. Detta kan sannolikt till stor del förklaras av en tillfällig nedgång i rådjursstammen efter de kalla och snörika vintrarna 2010 och 2011. Södra Norrland har haft oförändrade skadenivåer under perioden medan Norra Norrland har haft en nedgång runt 2011 som tycks har lett till en lägre skadenivå (Figur 3).



Figur 3. Andel huvudplantor av tall med betesskador på toppskottet mellan 08/09–10/11 och 14/15–16/17. Skogsstyrelsens återväxtuppföljning.

Återväxtuppföljningen utförs 5 år efter avverkningen i södra Sverige och 7 år efter i norra Sverige. Med ett antagande om ca två års hyggesvila så innebär detta planteringarna är ca 3 år i söder och ca 5 år i norr. Detta torde innebära att flertalet föryngringar är mellan 50 och 80 cm höga när de inventeras. Att det i huvudsak rör sig om detta höjdintervall bekräftas av Skogsstyrelsens inventeringsledare för återväxtuppföljningen¹⁰. Naturliga föryngringar och sådd har en långsammare höjdtutveckling men utgör numera sammantaget endast ca 15% av föryngringarna.

Betesskador av rådjur förekommer främst på plantor under 40 cm höjd¹¹. Det finns en osäkerhet om när skadorna av älg är som högst i bestånd under 1 meter men sannolikt ligger det nära den höjden. Detta innebär att återväxtuppföljningen troligen träffar föryngringar när rådjurskadorna är minskande och älgskadorna är ökande, dvs. när plantbetet är som lägst.

Plantbete de första åren är mer destruktivt för trädets utveckling än bete som utförs på lite högre ungskog¹². Utöver detta innebär plantbetet även en ökad risk för dödlighet genom att betade plantor kommer efter i utvecklingen och riskerar därmed att konkurreras ut av fältvegetation och andra trädplantor. Plantbetet ger även upphov till virkesdefekter, som sprötkvistar, men kostnaden blir vanligen mindre besvärande jämfört med ungskogsbetet genom att skadan sitter nära det framtida stubbskäret.

Plantbetet måste adderas till ungskogsbetet för att få den fullständiga bilden. Ett betetryck på 15–20% för tallplantskogen i södra Sverige innebär i att man riskerar missa skogsbrukets mål på 70 % oskadade tallstammar redan innan föryngringarna når den höjd där Äbin-mätningarna tar vid. Det tar nästan lika lång

¹⁰ Lennart Svensson. Muntlig kommunikation.

¹¹ Bergström, R., Bergquist, J och Bergqvist, G. 2003. Rådjursbete på barrplantor. Mönster och effekter. Skogforsk. Resultat nr 19.

¹² Wallgren, M., Bergquist, J., Bergström, R. and Eriksson, S. 2014. Effects of timing, duration and intensity of simulated browsing on scots pine growth on survival. Scand. Jour. For. Res. 29:8

tid för en nyplanterad tallplanta att växa upp till en meters höjd som det tar den att växa från en till fyra meters höjd (Äbin-intervallet). Detta skulle då tyda på att i södra Sverige är plantbetet ungefär lika destruktivt för tallplantor som ungskogsbetet. Vill man få en rättvisande bild av betesskadorna och dess ekonomiska effekter bör man överväga att införa en bättre plantskadeinventering än de som finns idag. Detta kan göras genom en anpassning i återväxtuppföljning eller genom en utvidgad Äbin.

Plantbetet kan visserligen sägas ingå i analyser med Heureka genom att utvecklingen simuleras för årliga skadenivåer mellan 0–6 meters höjd där det finns en inbyggd variation av skadegrader beroende på utvecklingsgrad (höjd). Denna variation bygger på ett antagande att skadegraden minskar när plantan är under 1 m. Om man har svåra plantskador i ett studerat område kommer man att underskatta det verkliga betestrycket om man använder skadenivåer från Äbin i analyserna.

För närvarande finns dessutom inte någon bra funktionalitet i Heureka för att beräkna effekterna av plantbete på ett rättvisande sätt när det gäller konkurrens från andra träd och hur andra skador inverkar på beståndsutvecklingen tillsammans med betesskadorna. Det är därför angeläget att utveckla Heureka avseende plantutveckling, särskilt med avseende på skador av vilt.

3.3 Barkskador på skog över 4 meters höjd

Både älg och särskilt kronhjort gnager eller flänger bark på flera olika trädslag. Även dovhjort kan ibland äta bark medan rådjur tycks undvika detta foder helt. Barkskador på granskog är den ekonomiskt mest betungande skadeformen. Bedömningsvis utgör barkskador av vilt ett relativt litet problem nationellt men kan lokalt vara mycket svårt, särskilt i områden med täta kronhjortsstammar. Förekomsten av barkskador som orsakas av vilt är dock dåligt känt på nationell nivå. Riksskogstaxeringen registrerar barkskador och bedömer skadegörande djurslag. Vid registreringen anges om över 10% av huvudplantor/stammar har barkskador på provytan. Detta kan sedan räknas om till areal med mer än 10 % skador (Figur 4).



Figur 4. Areal i hektar där mer än 10% av ytans huvudplantor/stammar har barkskador av hjortvilt. Riksskogstaxeringen.

Detta sätt att mäta ger dock ingen information om andelen eller antalet skadade träd. Eftersom alla barkskador av djur registreras kan man inte urskilja vad som är fejning, barkgnag eller barkflängning. Skadorna av rådjur i Figur 4 utgörs sannolikt uteslutande av fejningsskador. Det är ett litet antal provytor (varje provyta motsvarar ca 1000 ha) som ligger bakom skattningarna varvid säkerheten bakom dessa måste dock bedömas som låg. Riksskogstaxeringens data visar dock att barkskador av vilt är ett skogligt problem värt att uppmärksamma.

Det saknas även en funktionalitet inom Heureka för att beräkna den ekonomiska effekten av barkskador. Sveriges lantbruksuniversitet och Skogsstyrelsen genomförde under 2017 en inventering av förekomsten av barkskador i granbestånd i sydöstra Skåne. Resultatet visade att många bestånd var mycket svårt skadade (nära 100 %) medan andra var betydligt mindre skadade (Figur 5). Insamlad data från studien användes för att konstruera en applikation (s.k. app) för mobiltelefoner kallad ”kronhjortsskador” där skogsägarna kan beräkna kostnaden för skadorna.

Ingångsvärden i denna applikation är ståndortsindex, beståndets ålder, andel röta i beståndet utan barkskador (vanlig rottröta) och andel barkskadade träd. Beräkningen bygger på antagandet att träd med barkskador drabbas av röta (blödskinnsröta) som sätter ned kvaliteten i rotstocken till massaved. Samma antaganden görs med de ”naturligt” rötskadade träden. Tillväxten hos trädet antas inte påverkas av barkskada och röta. Inte heller ingår några antaganden om ökade sekundära skador till följd av barkskador t.ex. vindfällning.

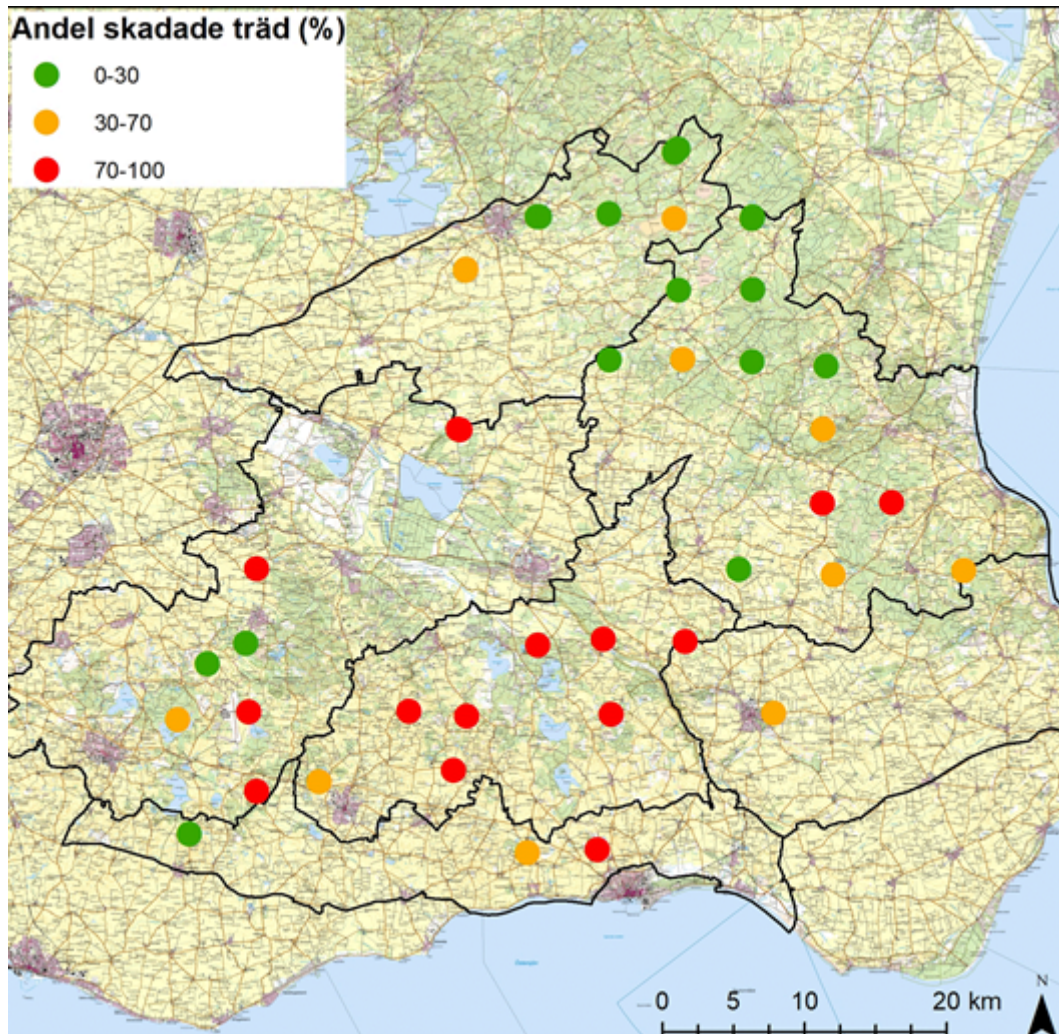
Flera av dessa antaganden måste betraktas som osäkra. Den vetenskapliga litteraturen ger inte något entydigt svar om i vilken grad tillväxten påverkas för barkskadade träd men åtminstone vid svåra barkskador minskar tillväxten¹³. Vanlig rottröta och risken för barkskada av kronhjort antas vara oberoende av varandra. Vi har ingen kunskap idag om kronhjorten väljer träd slumpmässigt eller om t.ex. friska träd föredras. Ett annat tveksamt antagande i applikationen gäller att barkskadade träd inte har högre sannolikhet att blåsa ned i framtida stormar (eller drabbas av andra sekundära skador) och därigenom orsakar extra kostnader. Forskning visar på en ökad stormkänslighet hos träd som infekterats av blödskinnsröta i samband med ett barkgnag.¹⁴ Marknadens framtida efterfrågan och betalningsvilja för sekunda massaved är en dessutom en betydande osäkerhetsfaktor i den ekonomiska analysen.

Sammantaget bedömer Skogsstyrelsen att underlaget är otillräckligt för att beräkna de kostnader som barkskadorna ger upphov till för skogsägarna. En prioriterad insats bör vara att snarast utveckla en inventeringsmetodik för att skatta förekomsten av barkskador inom ett område, en ”Bark-Äbin”. Detta behövs för att kunna skatta förekomst och därmed kunna beräkna kostnader för skadorna

¹³ Gill R, M, A. 1992. A review of damage by mammals in north temperate forests. Impact on trees and forests. Forestry, vol 65, no 4

¹⁴ Randveer, T. and Heikkilä, R. 1996. Damage caused by moose (*Alces alces*) by bark stripping of *Picea abies*. Scand. Jour. For. 11: 153-158.

både nationellt, regionalt och lokalt. Detta behövs även som underlag för försäkringsärenden och ansökningar om skyddsjakt.



Figur 5. Andel barkskadade granar vid barkskadeinventeringen i sydöstra Skåne under 2017. Skogsstyrelsen och SLU.

4 Olika aspekter av viltskadornas kostnader

För att få en rättvisande bild av viltskadornas kostnader behöver ett antal faktorer beaktas. Förutom tillväxtnedsättningar och kvalitetsminskningar finns också ett antal indirekta effekter relevanta att beakta även om de kan vara svåra att värdera. Därutöver bör man även fundera runt och uppskatta eventuella kompensatoriska processer som minskar effekten av skadorna.

4.1 Tillväxtnedsättningar

Nedsättning av trädens tillväxt vid betesskador är någorlunda väl undersökt och vetenskapligt beskrivet. Tillväxten reduceras genom att betade träd växer långsammare pga. minskad löv- eller barrbiomassa och ökad konkurrens från omgivande träd. Ökad mortalitet hos betade träd ger även en minskad tillväxt både som ett direkt resultat av betet men även i kombination med ökad konkurrens från andra träd och andra skador. Detta medför en minskad tillväxt i beståndet genom att luckor i produktionsförbandet uppstår. Som beskrivet tidigare finns det skadetyper vars effekt på tillväxt riskerar att underskattas vid analyser genom de data som samlas in i Äbin.

4.1.1 Selektivt bete

En betydligt svårare aspekt av viltskadornas kostnader gäller skattning av den tillväxtminskning som det selektiva betet medför. Hjortvilt tenderar att föredra att beta på vitala växtliga plantor vilket kan innebära att de slås ut och ersätts av plantor med sämre vitalitet och som istället bygger upp beståndet. Detta kan vara uppenbart när planterade och förädlade plantor slås ut av skador och ersätts av naturligt förnygrade och oförädlade plantor av samma trädslag. Denna negativa förädling ger i praktiken då en bonitetssänkning i beståndet. Resultat från Furudalsstudien tyder på en bonitetssänkning till följd av betesskadorna genom att tillväxtnedsättningen blev långvarig (ca 40 år hittills)^{15 16}. Det är dock inte studerat vilka faktorer denna nedgång ytterst berodde på.

4.2 Kvalitetsförluster

Virkeskvaliteten kan nedsättas ordentligt på de träd som skadas genom vilt men ändå lyckas växa upp och bli en del av den framtida skogen. Vid vanliga betesskador gäller detta främst de första två metrarna av stammen. Vid barkskador kan trädet senare angripas av röta varvid skadorna kan gå högre upp i stammen. En svårighet här ligger i att vi inte vet hur träden kommer att avverkas och processas i framtiden. Skadorna kan leda till att de första metrarna på alla stammar sorteras bort bara för att det är för svårt att identifiera och särbehandla oskadade stammar. Å andra sidan kanske utrustning utvecklas som kan avläsa den

¹⁵ Petterson, F., Bergström, R., Jernelid, H., Lav Sund, S. och Wilhelmsson, L. 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion. Resultat från en 28 årig studie i Furudal. Skogforsk. Redogörelse nr 2.

¹⁶ Dahlén, A. 2014. Tallens fortsatta tillväxt i älgbetade bestånd. Examensarbete i skogshushållning, Skogsmästarskolan nr 19.

enskilda stammens kvalitet redan i skogen och därmed underlättas en effektivare identifiering och lämplig användning av skadade stammar.

Generellt är de långsiktiga kvalitetseffekterna svårare att skatta än tillväxtförlusterna och lösningen brukar bli något förenklade antaganden om nedsättningen. Sammantaget innebär kvalitetsnedsättningen inte så stor kostnad som man kanske förväntar sig. Dagens ungskogar levererar sällan en mycket hög virkeskvalitet. Utfallet ligger troligen med tyngdpunkt på medelgoda och svaga timmerkvaliteter. En viltskada kan förväntas klassa ned en rotstock till en sämre timmerklass eller till massaved. Den ekonomiska förlusten skulle då, med dagens prissättning, ligga i storleksordningen 100–150 kr per kubikmeter (fub) på de första tre metrarna hos ett skadat träd.

4.3 Trädslagsbyte

En vanlig respons hos skogsägare som drabbats av omfattande viltskador är att välja ett trädslag som klarar viltbetet bättre. Alternativt väljer man att inte testa nya trädslag på grund av osäkerhet om hur de kommer att klara viltskadorna. I de fall då det valda trädslaget har lägre tillväxt eller sämre ekonomi än det som ersattes uppstår en ekonomisk förlust. Ett påtagligt exempel är att skogsägare i södra Sverige väljer bort tall och planterar gran ensidigt på marker mer lämpliga för tall och t.o.m. på marker endast lämpliga för tall. Denna kostnad är svår att skatta eftersom vi har mycket begränsade kunskaper om hur gran växer på utpräglade tallmarker och hur mycket andra skador ökar på grund av olämplig ståndort t.ex. rotröta och granbarkborre.

4.4 Sekundära skador

Viltskadade plantor och träd stressas och blir ofta ytterligare försvagade genom att de lättare faller offer för andra skadegörare. Det vanligaste situationen är att betade plantor avstannar i tillväxt och drabbas av svårare konkurrens från omgivande vegetation, särskilt från naturligt föryngrade lövträd. Ett annat exempel är att träd med barkskador får försvagad ved till följd av röta och därigenom lättare knäcks av vind eller snötryck.

4.5 Hanteringskostnader

Viltskadorna i sig medför att ett antal åtgärder behöver vidtas för att minska eller lindra effekterna. Det finns ett flertal olika åtgärder som bekostas av markägarna och/eller samhället. Några av de viktigaste torde vara

- Viltskyddsåtgärder (t.ex. hägn, viltskyddsmedel etc.)
- Inventering (t.ex. Äbin)
- Försäkringspremier
- Förvaltningsinsatser (t.ex. myndigheter, forskning, älgförvaltningsområden, skogsbruksplanering etc.)

En del av dessa kostnader går ganska enkelt att skatta medan andra är svårare. Inom älgförvaltningen är ett stort antal människor engagerade huvudsakligen på

sin fritid. Det kan naturligtvis vara svårt att med stor noggrannhet skatta denna kostnad.

4.6 Hjälpplantering/omplantering

Skadorna kan ibland bli så svåra att skogsägaren inte finner det meningsfullt att driva plantbeståndet vidare utan åtgärder. Vid förhållandevis måttliga skador kan man hantera detta genom hjälpplantering där man fyller i med plantor i luckor. Detta görs vanligen ganska snart efter första planteringen och blir därför mest aktuellt vid plantbete. Är beståndet mycket svårt skadat kan skogsägaren finna det lämpligast att helt börja om från början genom en omplantering. Detta är vanligen kostnadskrävande genom en ny markberedning krävs och nya plantor behövs sättas. Dessutom krävs ofta att det skadade beståndet röjs ned innan åtgärderna. Omplantering kan bli aktuellt efter plantbete men även efter skador i äldre ungskogsbestånd. Många gånger inkluderar hjälpplantering/omplantering även ett trädslagsbyte.

4.7 Förlust av frihetsgrader

Det finns en grupp av kostnader som är svåra att beskriva och att sätta en konkret prislapp på. Det gäller olika former av förlorade frihetsgrader eller inlåsnings effekter som viltbetesproblematiken innebär. Ett exempel är att skadorna sätter ned virkeskvaliteten från timmer till massaved. Detta innebär en viss minskning av skogsägarens intäkter men det uppstår även en förlust i vad virket kan användas till. Det duger endast till massaved och minskar därmed skogsägarens och industrins valmöjlighet att använda virket till olika ändamål. Ett annat exempel är att markägaren inte kan utveckla sitt skogsbruk genom att välja nya trädslag eller nytt skogsodlingsmaterial pga. viltskaderisken. Särskilt bekymmersamt är detta vid behov att anpassa trädslagsvalet till ett förändrat klimat. Ytterligare ett exempel är att viltskadade tallbestånd ofta får inväxning av naturlig föryngring (vanligen av gran och björk) som räddar en del av tillväxtförlusten. Samtidigt innebär detta en komplikation då markägaren inte kan utnyttja sig av tillfällena med höga priser på talltimmer för att förbättra sitt netto. Beståndet levererar ju en blandning av trädslag och kvaliteter. Det finns ytterligare sådana inlåsnings effekter och i många fall missar man att ens försöka beskriva dessa.

4.8 Miljöförändring

Ett högt betestryck från hjortdjur påverkar den biologiska mångfalden direkt genom att vissa uppskattade trädslag och växter minskar i utbredning. Parallellt med denna betespåverkan på vegetationen sker en påverkan på skogsägarna som minskar eller undviker helt användning av betesutsatta trädslag. Denna process kan observeras idag särskilt i södra Sverige som innebär mer uniforma produktions skogar som domineras av gran genom att trädslag som tall och vissa lövträd minskar. Som en konsekvens av detta påverkas även ett antal andra ekosystemtjänster jämfört mot vad en mer trädslagsvarierad produktions skog kan leverera, inklusive möjligheten att hålla täta hjortviltstammar. Det ligger i sakens natur att detta är mycket svårt att beskriva monetärt. Det är inte heller helt enkelt att beskriva och värdera påverkan på den biologiska mångfalden då vissa arter (t.ex. fåglar, insekter) sekundärt kan gynnas av det betade landskapet medan andra missgynnas. Samtidigt innebär skadorna att många tallbestånd blir glesare och får

en inblandning av naturligt föryngrade trädslag, främst gran och björk, vilket ger en viss ökad variation och i någon mån kompenserar för ett begränsat trädslagsval.¹⁷

4.9 Kompensatoriska processer

Det finns processer och effekter som till någon del kompenserar för de skador som viltet orsakar. Det finns inget som talar för att dessa är så stora att de väsentligen balanserar viltskadorna men det är lämpligt att de beskrivs på ett rättvisande sätt och i vissa fall läggs in i kalkylerna.

4.9.1 Röjningseffekten

Viltet äter inte bara på de plantor som ska utgöra den framtida skogen utan även på den vegetation som konkurrerar med plantorna. Detta kan observeras redan tidigt efter plantering då viltet ofta håller nere delar av den högvuxna ris- och örtvegetationen på hyggen. Det är kanske mer uppenbart på lite äldre planteringar när konkurrerande lövsly betas ned och ger livsrum för huvudplantorna. I vissa fall kan huvudplantorna gynnas mer av den minskade konkurrensen än de missgynnas av att bli betade. Detta är mer uttalat för granplantor än för tallplantor. Hägnstudier visar dock att även granplantor i de flesta fall växer lika bra eller bättre inne i skyddade hägn än de granplantor som står i betade områden. För tall finns det endast ett fåtal dokumenterade fall där tall utanför hägn har vuxit bättre än de som står inne i hägn¹⁸.

4.9.2 Inväxningseffekten

Träd som dör eller konkurreras ut till följd av bete ersätts vanligen men inte alltid av naturligt föryngrade träd. I tallföryngringar rör det sig ofta om naturligt föryngrade tallplantor men även om gran- och lövplantor (huvudsakligen björk). Dessa ”räddar” en betydande del av produktionen och slutresultatet blir inte fullt så förödande som kanske väntat. Denna inväxning skapar dock andra kostnader som gör att värdet av inväxningen blir lägre. Tallarna som kommer in är oförädlade och ger därför en bonitetsänkning se 4.1. Bestånd med betydande inväxning blir mer komplext och dyrare att sköta. Vid avverkning ökar antalet sortiment vilket fördyrar drivning och transport av virke.

4.9.3 Selektiv beståndsvård

Beståndsvårdande skogsskötsel i sig kan innebära att effekten av viltskador mildras. Vid röjning och gallring försöker man så långt som möjligt att avlägsna skadade träd vilket medför att andelen sådana träd minskar med tiden. Det finns relativt få studier som beskriver hur stor denna effekt är. I praktiken är det ofta svårt att få någon stark effekt på grund av svårigheter att identifiera skadade träd och för att dessa ofta står gruppställda¹⁹.

¹⁷ Bergquist, J., Kalén, C, och Berglund, H. 2011. Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag. -problembeskrivning, orsaker och förslag till åtgärder. Skogsstyrelsen rapport nr 9.

¹⁸ Bergquist, J. och Claesson, S. 2006. Referenshägn som verktyg i vilt- och skogsförvaltning. Skogsstyrelsen. Rapport nr 27.

¹⁹ Petterson, F. 2001. Effekter av olika röjningsåtgärder på beståndsutvecklingen i tallskog. Skogforsk Redogörelser 2001.

5 Några tidigare beräkningar av viltskadornas kostnader

Sedan 1970-talet har åtskilliga ansatser att beräkna viltskadornas kostnader genomförts. Underlagen har varierat och så har även angreppsätten och resultaten. Bristen på heltäckande data och väl anpassade beräkningsmodeller har ofta lösts genom extrapolering av tillgängliga data och/eller antaganden om samband vars giltighet inte har gått att verifiera. Det skulle bli alltför omfattande att beskriva alla och därför begränsas sammanställningen till de beräkningar som har haft störst påverkan på diskussionen om kostnader.

5.1 Åselestudien

I denna studie studerades en tallplantering från 1950 som betades hårt av älg 1957. Drygt 20 år senare 1979 jämfördes beståndet med ett likartat tallbestånd relativt nära som inte hade skadats. Studiens resultat var att det viltskadade tallbeståndet hade en kraftig försämrad virkeskvalitet på rotstockarna till följd av sprötkvistar och krökar. Några tillväxtförluster gick dock inte att påvisa²⁰. Det går naturligtvis att resa invändningar mot studien som hur jämförbara bestånden egentligen har varit och att det är okänt hur mycket andra skador bestånden har råkat ut för. Studien visar dock att kvalitetskadorna kan bli betydande.

Såvitt känt har inte Åselestudien legat till grund för någon uppskattning av kostnaderna av älgskadorna i andra sammanhang. Resultaten gjorde stort intryck och misstanken ligger dock nära att de har haft en betydande inverkan på framtagandet av Äbin där mätningarna fokuserar på mätningar av skador på stamaxeln som relaterar mer till kvalitetsdefekter snarare än till tillväxtförluster.

5.2 Näslunds funktioner

Det första mer omfattande försöket att beräkna älgskadornas effekter och att bygga in detta i en simuleringsmodell av skogsutveckling gjordes av Näslund 1986²¹. Inom Hugin-projektet valdes ett antal bestånd ut som föryngrades på 1960-talet eller tidigt 1970-tal. Dessa inventerades första gången mellan 1976 och 1979 då olika former av skador registrerades. Ytorna återinventerades 1981–84, dvs 5 år senare. Utifrån dessa data kunde i nedsättning i tillväxt och kvalitet beräknas vid olika skadenivåer.

Sättet att beskriva skadorna innebär problem då olika typer av skador blandas. De funktioner som togs fram var grova då man endast kunde sätta tre skadenivåer i simuleringarna, 1 som innebar normalnivå under den studerade perioden, 0,5 som innebar en halvering av skadenivån och 1,5 som innebar en 50% ökning av skadenivån. Näslunds funktioner har legat till grund för flera senare beräkningar av kostnaderna. En annan begränsning är svårigheten att koppla funktionerna till

²⁰ Sandgren, M. 1982. Kvaliteten i en älgbetad tallkultur. Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift. Nr 4.

²¹ Näslund, B-Å. 1986. Simulering av skador och avgångar i ungskog och deras betydelse för beståndsutvecklingen.

dagens skadetryck och mätningar med Äbin. Detta har dock funnit en lösning genom integreringen av data från simuleringsstudien i Asa, se 5.6.

5.3 Furudalsstudien

Denna studie initierades 1979 i Furudal, Dalarna. Studien lades ut i ett antal närbelägna tallbestånd (16–21 år gamla) så att några ytor hamnade i svårt skadade områden och andra i relativt oskadade dito. Några ytor hägnades medan andra lämnades för fortsatt älgpåverkan. Studien har återinventerats flera gånger genom åren men 2007 gjordes en större utvärdering med efterföljande analys. Resultaten visade att tillväxten sattes ned mycket påtagligt i bestånd som var utsatta för bete. De hårdast betade ytorna hade endast ca 1/3-del så stor tillväxt som ej betade ytor. Nedsättningen bestod dels i avgångar men var dessutom uthållig på ett sätt som i praktiken innebar en kraftig bonitetssänkning. Utöver tillväxtförlusterna var även nedsättning av virkeskvaliteten betydande²². Ytterligare en uppföljning 2014 bekräftade att de dramatiska tillväxtsänkningarna var uthålliga²³.

Betesskadorna klassades i skadeklasser från 1 (lätt skadad) till 3 (svårt skadad). Skadeklasserna byggde på den metod för att mäta älgskador som användes under 1980-talet av Riksskogstaxeringen. Vid senare inventeringar har mer detaljerade mätningar utförts som möjliggjort att till viss del jämföra med data som insamlats med Äbinmetodik. Det går dock ändå inte att direkt översätta Furudalsdata till Äbinmätningar eftersom mycket av betet skedde innan studien lades ut.

De mycket kraftiga och långvariga tillväxtförlusterna har rest frågan om det finns något i Furudal som avviker från det genomsnittliga. Trots detta har Furudalsdata använts för att beräkna kostnaderna för älgbetet och fokus har då legat på tillväxtförluster medan kvalitetsskadorna har fått mindre vikt. Beräkningar har gjorts för Sveaskogs skogar och man skattade att dagens betetryck orsakade en tillväxtförlust på 850 000 m³sk årligen²⁴. Beräkningar har även gjorts för Södra Skogsägarnas skogar och då fann man då att tillväxtförlusten för Södras medlemmar vid nuvarande nivå av betesskador motsvarade 1,6 miljoner m³f (1,9 miljoner m³sk)²⁵. Skalar man upp siffrorna för Sveaskog och Södra för hela landet så landar man någonstans mellan 5–10 miljoner m³sk i årlig tillväxtnedsättning.

5.4 Riksskogstaxeringen 1983–87

Riksskogstaxeringen genomförde 2012 en analys av sina permanenta provytor. Ytor i plant och ungskog som hade olika grader älgskador 1983–87 följdes upp 20 år senare 2003–2007. Utifrån det skogstillstånd som återfanns då simulerades återstående del av omloppstiden och påverkan på tillväxten kunde analyseras. Älgskadorna beräknades minska tillväxten med ca en miljon kubikmeter per år

²² Petterson, F. Bergström, R. Jernelid, H och Wilhelmsson, L. 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion. Resultat från en 28-årig studie i Furudal. Skogforsk, Redogörelse nr. 2.

²³ Dahlén, A. 2014. Tallens fortsatta tillväxt i älgbetade bestånd. SLU, Skogsmästarskolan. Examensarbete nr19.

²⁴ Bergström, R. och Petterson, F. 2011. Älgskadornas effekter på virkesproduktion och ekonomi. Bilaga 10 till utredningen Lönsamma åtgärder för ökad tillväxt på Sveaskogs marker. Skogforsk.

²⁵ Örlander, G. 2017. Betesskador av älg i Götaland- Konsekvenser för virkesproduktion och ekonomi. Södra.

över hela landet. Det var inte möjligt att analysera förluster till följd av kvalitetsnedsättning²⁶.

Betesskadorna 1983–1987 mättes med en äldre typ av betesskademethodik som inte kan översättas till Äbin-metodik. Vi kan därför inte säga något säkert om i vad mån de uppskattade tillväxtförlusterna är tillämpliga för dagens betestryck. Vid analysen utgick man från andelen svårt skadade huvudstammar av tall under perioden 1998–2001 vilken var den sista perioden som mättes med den tidigare metodiken. Efter 2002 har skadorna ökat med ca 50 % enligt mätningar med Äbin som påbörjades då inom riksskogstaxeringen. Det går dock inte säga att skadorna enligt tidigare metodik skulle ha ökat med 50%.

5.5 Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden

Skogsstyrelsen genomförde 2007 en samlad jämförelseanalys av samhällsekonomiska kostnader och värden för älg- och rådjursstammarna. På plussidan beräknade man köttvärdet och rekreativsvärdet. Kostnadssidan bestod av skogliga produktionsförluster samt kostnader för trafikolyckor och preventiva åtgärder mot dessa, främst stängsel. Resultatet av analysen var att den största samhällsekonomiska nyttan uppstod om älg- och rådjursstammarna halverades²⁷.

Intäkter för de positiva värdena och kostnader för trafikolyckor var hämtade från studier i ämnet. Kostnaden för skador på skog beräknades med Näslunds funktion som grund. I analyserna gjordes ett antagande om linjärt förhållande mellan skadorna och kostnaderna av dessa. Man extrapolerade även Näslunds funktioner linjärt och antog att nivå 1 i dessa motsvarade de dagsaktuella skadorna (ca 2004). Värt att notera är att huvuddelen av kostnaderna för skogsbruket beräknades ligga på minskad virkeskvalitet 2–3 gånger större än tillväxtförlusterna. Produktionsförlusten antogs dock kompenseras med import av virke vilken gjorde att den samlade kostnaden för produktionsförlust och kompensationsimport blev i samma storleksordning som för kvalitetsnedsättningarna. Utöver detta beräknades även en kostnad för förluster i förädlingsvärde. Dessa var ungefär lika stora som förlusterna i kvalitetsnedsättning.

Syftet med studien var att identifiera en samhällsekonomisk optimal nivå på antalet älgar och rådjur vilket gör att den inte kan jämföras direkt med denna studie. Beräkningarna av tillväxtförlusterna är inte redovisade vilket försvårar en jämförelse med senare studier.

5.6 Simuleringsstudie i Asa

Utifrån resultat från en långliggande studie av simulerat älgbete på Asa försökspark i Småland skapades en modell för att beräkna effekten på tillväxt, avgång och kvalitetsnedsättning vid olika intensitet och frekvens av älgskador

²⁶ Kempe, G. 2012. Älgskadornas inverkan på volymproduktionen i landets skogar. Resultat baserade på Riksskogstaxeringens provytor. SLU. Arbetsrapport 381.

²⁷ Ingemarson, F., Claesson, S. och Thuresson. 2007 Älg- och rådjursstammarnas värden. Skogsstyrelsen. Rapport nr 3.

(Asa Viltskademodel) ²⁸²⁹. En fördel med modellen är att den går att anpassa både till Heureka och till Äbindata. Viktigaste reservationen är att det simulerade betet är utförd på en lokal. Det är dessutom endast toppskottsbyte (i kombination med sidoskottsbyte) som ingick i studien vilket innebär att toppbrott, barknag, sommarbete m.m. inte ingår. Det skulle vara en fördel om modellen kunde kalibreras för detta. Modellen är nyligen integrerad som en funktion i Heureka.

5.7 Samverkan skogsproduktion

Inom ramen för skogsstyrelsens samverkansprojekt för ökad skogsproduktion har arbetsgruppen för produktionshöjande åtgärder gjort en analys av viltskadornas kostnader. Beräkningarna gjordes utifrån Asa viltskademodel och nivå av skador enligt Äbin. I analysen lades även in att tallskogbruk hindras på betydande arealer (granplantering på tallmark) och att detta innebär produktionsminskningar. Produktionsförlusten beräknades som skillnaden mellan 5 % betesskador (tolerabel nivå) och aktuell skadenivå på 10–15%. Resultatet blev en tillväxtminskning på 3,4–5 miljoner kubikmeter för betesskadorna och en förlust på 1–2 miljoner kubikmeter på grund av granplantering på tallmark. I analysen ingick inte förluster till följd av kvalitetsnedsättning och man analyserade inte resultatet i monetära termer ³⁰.

5.8 Kostnader i skogsindustrin

En studie som initierats av skogsindustriägare Karl Hedin har diskuterats på senare tid. Enligt studien blev endast små, närmast försumbara, delar av det klinttimmer från gallringar som processas i Hedins sågverk kasserade/nedklassade på grund av gamla viltskador. Eventuella tillväxtförluster beaktas inte i studien. Resultaten står delvis i kontrast till senare tids vetenskapliga studier i ämnet där man visserligen konstaterar att nedsättningarna i tillväxt dominerar de ekonomiska förlusterna men även att kvalitetnedsättningarna utgör en betydande del av dessa. I studien redovisas inte vilka skogar det sågade virket kommer ifrån, hur gamla de är och vilket viltbetetryck dessa kan ha utsatts för vilket innebär en osäkerhet i vad mån det går att relatera resultaten till dagens viltskador. ³¹

²⁸ Wallgren, M., Bergquist, J., Bergström, R. and Eriksson, E. 2014. Effects of timing, duration and intensity of simulated browsing on Scots pine growth and stem quality. *Scand. Jour. For. Res.* Vol 29: Nr 8.

²⁹ Nilsson, U., Berglund, M., Bergquist, J., Holmström, H. and Wallgren, M. 2016. Simulated effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scand. Jour. For. Res.* Vol 31: Nr 3.

³⁰ Falkeström, O., Granqvist, Å., Höijer, T., Prescher, F., Thuresson, T. och Wigert, L-E. 2018. Produktionshöjande åtgärder. Rapport från samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Rapport 1.

³¹ Granberg, J. 2018. Konsekvenser av viltskador för sågverk och skogsägare i Mellansverige. -En fallstudie över de ekonomiska konsekvenser som uppstår av viltskador ur ett industriellt perspektiv. AB Karl Hedin.

6 Beräkning av kostnader

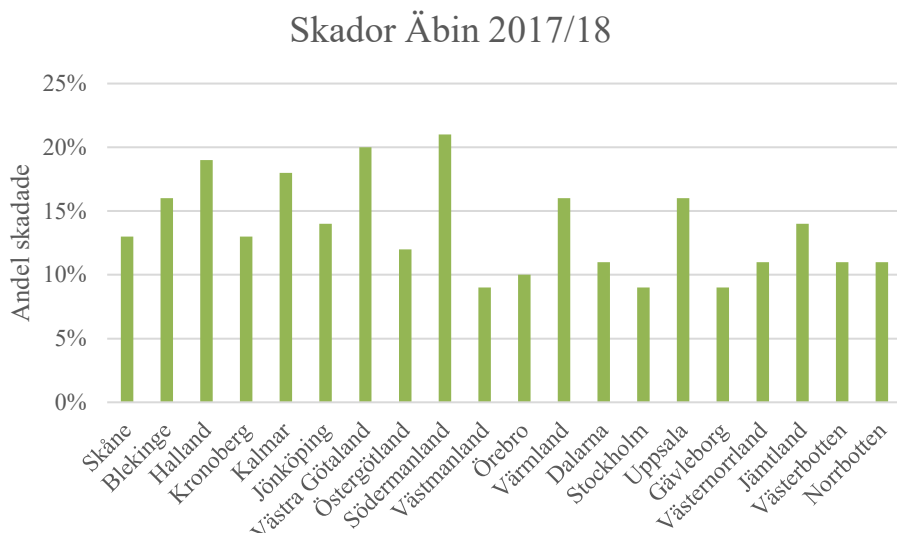
Med de underlag som finns till hands och med den avgränsning som uppdraget innefattar är det egentligen bara betesskador på tallungskog och hanteringskostnader för viltskadorna som går att beräkna med någorlunda säkerhet. Vid beräkningarna i Heureka blev skador som toppbrott, barkgnag, fejning och sommarbete analyserade som om de vore toppskotsbete på vintern. Plantbete av annat hjortvilt än älg (huvudsakligen rådjur) ingår inte alls i analyserna. Vi har inte heller kunnat analysera indirekta effekter t.ex. trädslagsbyte (främst granplantering) eller barkskador på träd över 4 meters höjd.

Trots dessa begränsningar tror vi att kostnadsanalyser kan ge viktig information om vilken betydelse betesskadorna i ungskogar har på skogsbrukets ekonomi och på skogarnas struktur.

6.1 Betesskador

6.1.1 Analys i några representativa län

Simuleringar gjordes i Heureka, se Bilaga 1 för mer detaljerad beskrivning. Grundläggande antagande var att all föryngring skedde med gran eller tall och att trädslag valdes utifrån vilket som gav högst produktion enligt Skogshögskolans boniteringssystem dvs god ståndortsanpassning. Detta är i realiteten mer sant för norra Sverige eftersom tall ofta ersätts med gran i södra delen av landet. Skadenivåerna i Äbin har varit en ingångsparameter och varierar i olika län mellan ca 10 och 20% (Figur 6.).



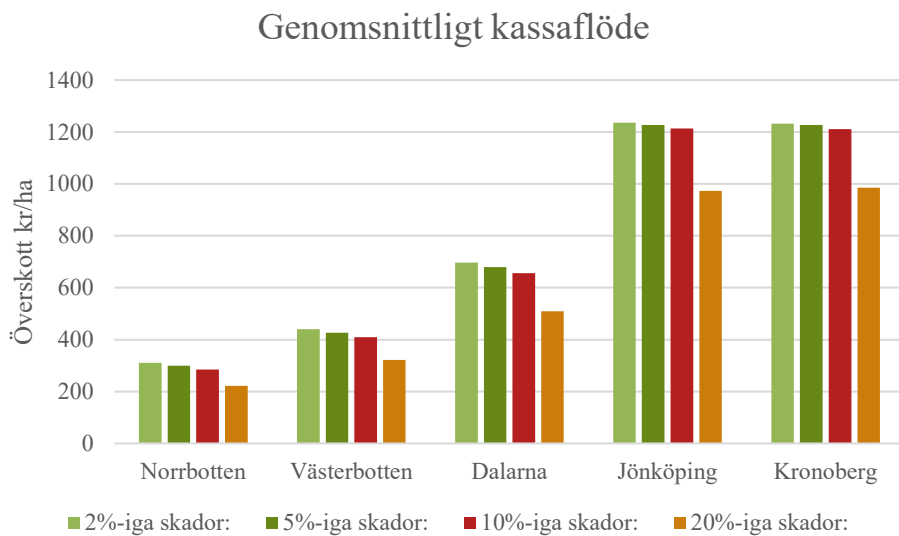
Figur 6. Andel årligen betesskadade tallar i olika län enligt Äbin 2017/18

Av tidsskäl begränsades simuleringarna till fem län (Norrbotten, Västerbotten, Dalarna, Jönköping och Kronoberg). Dessa användes sedan som grund för att även beräkna utfall för övriga län. Enligt Riksskogstaxeringen var andelen tallståndorter i de studerade länen 78,3% i Norrbotten, 66,2% i Västerbotten, 70,7% i Dalarna, 37,5% i Jönköping och 22,6% i Kronoberg. Effekterna av olika betestryck analyserades på 100 års sikt och resultaten presenteras (utom där annat

uttrycks) som genomsnittligt utfall under de kommande 100 åren. Uppgifter från Riksskogstaxeringen över tallståndorter användes för att beräkna ekonomiskt utfall i övriga län.

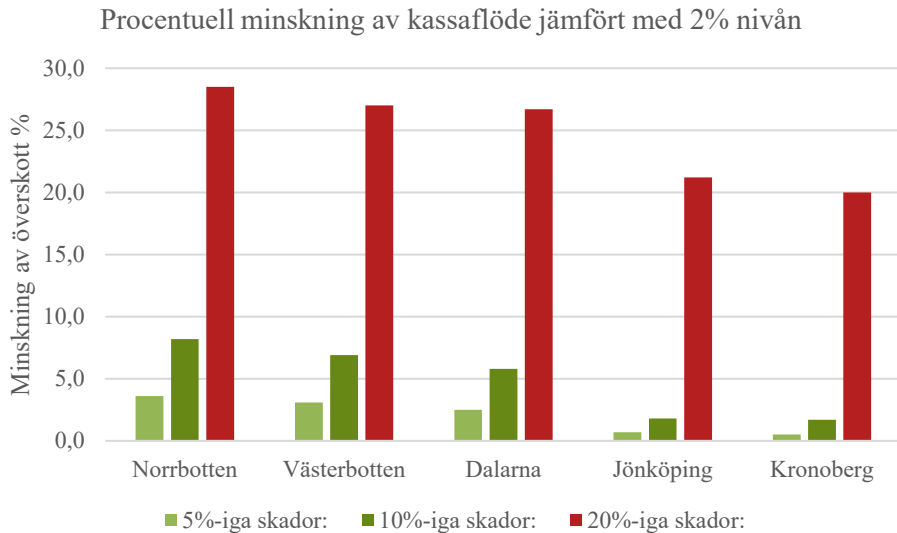
6.1.2 Kassaflödet

Kassaflödet innebär det överskott som skogsbruket årligen genererar för skogsägarna. Nedsättningen i kassaflödet gäller hela skogsmarken vilket innebär att tallbestånden drabbas hårdare. Inledningsvis minskar nedsättningen till synes linjärt men tenderar att accelerera vid 20% skador. Förlusten i kronor räknat minskar när man rör sig mot norr (Figur 7).



Figur 7. Genomsnittligt kassaflöde (årligt överskott kronor per hektar) i hela skogsbruket för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskogen.

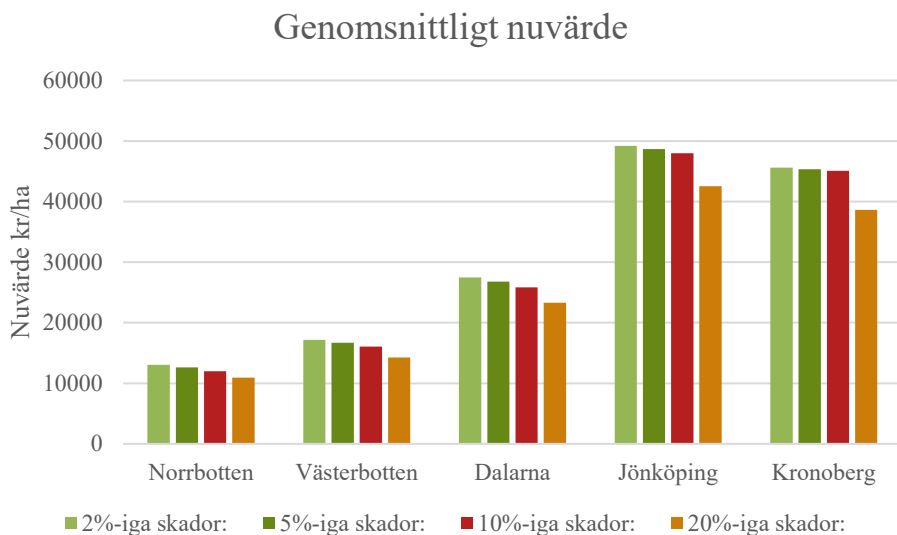
Oavsett viltskadorna är kassaflödena låga i norr och kan inte sjunka lika mycket i kronor räknat som i söder. Jämför man istället den procentuella minskningen jämfört med 2 % nivån så framstår minskningen som minst lika betydelsefull i norr (Figur 8). Skogsstyrelsen har satt högsta tolerabla skador till 5% på medelhöga och höga boniteter och till 2% på låga boniteter. Detta är dock inte en önskad nivå utan ett tak för skadorna.



Figur 8. Procentuell minskning av kassaflödet i hela skogsbruket för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog.

6.1.3 Nuvärde

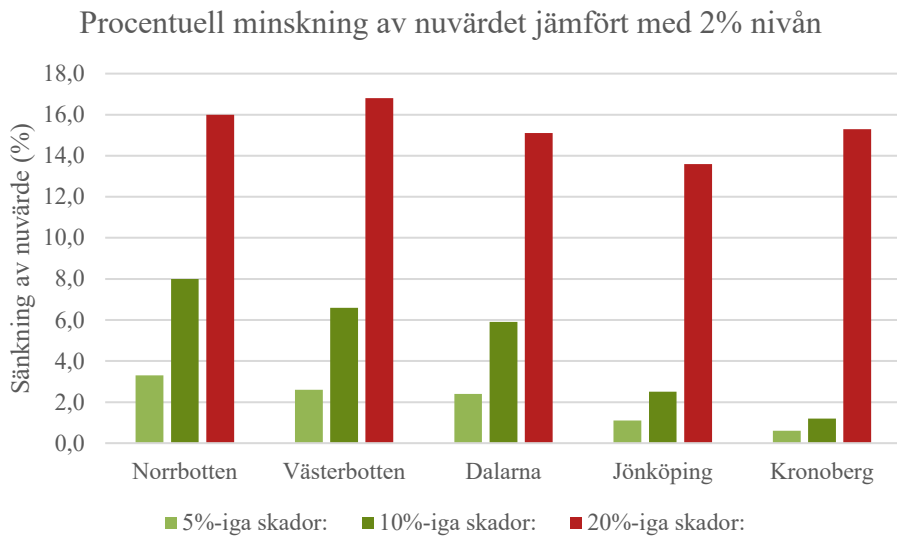
Värdet av skogsbruket beräknades som ett genomsnittligt nuvärde vid 2,5 % diskonteringsränta för de fem exempellänen. Det är således frågan om det genomsnittliga nuvärdet i alla skogsbestånd och inte bara i tallskogar. I praktiken belastas tallbestånden av hela förlusten, vilket innebär en betydligt större nuvärdessänkning på talldominerade fastigheter. (Figur 9).



Figur 9. Genomsnittligt nuvärde (kronor per hektar) i hela skogsbruket för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog.

Den negativa effekten på nuvärdet blir tydligare om man studerar den procentuella minskningen. Särskilt i Jönköpings och Kronobergs län blir sänkningen av nuvärdet dramatiskt när vi når 20% (Figur 10). Hela minskningen ligger på tallskogarna som här utgör 37,5% respektive 22,6%, vilket i praktiken innebär att lönsamheten i det sydliga tallskogsbruket föröds vid 20% skador. I

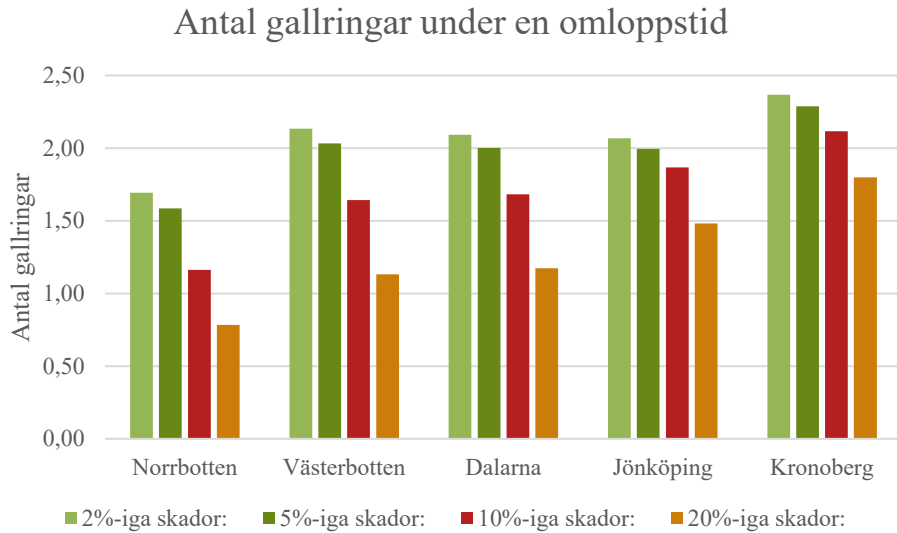
praktiken inträffar detta inte eftersom skogsägarna vidtar motåtgärder som att skjuta upp avverkning av tallskogar, byta träslag vid föryngring eller investera i skyddsåtgärder. Alla dessa åtgärder har negativa effekter på nuvärdet men eftersom vi inte känner till vid vilka skadenivåer skogsägarna tar till dessa åtgärder kan vi inte heller lägga in dem i analyserna på ett rättvisande sätt. Det går inte heller utifrån dessa analyser att säga att skogsbruket i söder drabbas svårast eftersom man i norr får en minskning utifrån i utgångsläget ganska låga nuvärden. Nedgången i nuvärdena i norr återfinns ju dessutom på en stor del av skogsmarken och skogsägarna har färre realistiska möjligheter till motåtgärder.



Figur 10. Procentuell minskning av nuvärdet på all skogsmark vid 2,5% ränta för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog.

6.1.4 Skogsskötsel

En förklaring till den dramatiska effekten på kassaflödet och nuvärdet vid höga skadenivåer är att färre gallringar kan göras i de utglesade tallskogarna. Effekten av minskat antal gallringar i hela skogsbruket blir särskilt påtaglig i norr där antalet halveras vid 20 % skador (Figur 11). Eftersom det är tallbestånden som påverkas innebär detta ännu större minskning av gallringen i tallbestånden. Detta kommer att innebära kraftigt minskade massavedsflöden till industrin, särskilt i norra Sverige.

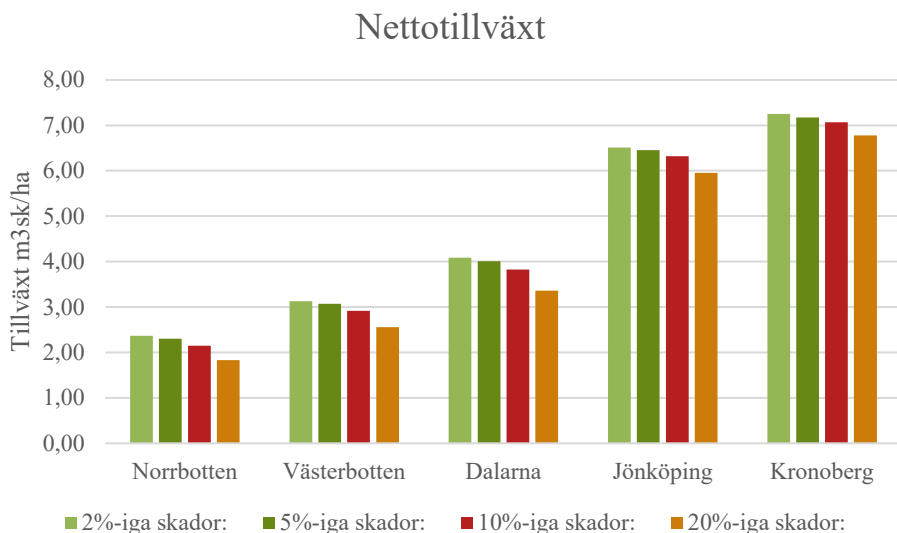


Figur 11. Genomsnittligt antal gallringar i hela skogsbruket under en omloppstid och vid olika nivåer på betesskador för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog

Den genomsnittliga tidpunkten för slutavverkning påverkades dock obetydligt av olika skadenivåer i våra analyser.

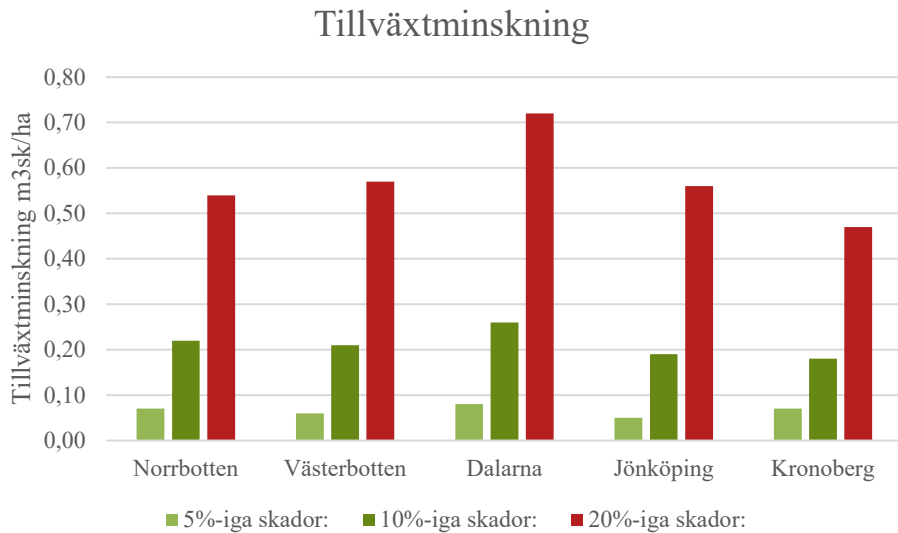
6.1.5 Tillväxt

Utifrån ett samhällsperspektiv och för den enskilde skogsägaren är den genomsnittliga tillväxten av stort intresse eftersom det anger möjlig avverkning och vilken industrikapacitet som skogarna kan bära och i hur hög grad som skogarna utgör kollager och kolsänka. Tillväxten minskar inte lika kraftigt som kassafloppet och nuvärdet med ökande skador (Figur 12).



Figur 12. Genomsnittlig nettotillväxt (m³sk/ha, år) i hela skogsbruket för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog.

Tillväxten sjunker (jämfört med 2 % nivån) med ca 0,2 kubikmeter per hektar vid 10 % skador och ca 0,5 kubikmeter per hektar och år vid 20% (Figur 13). För att få en uppfattning vad detta innebär så kan vi jämföra med att detta motsvarar en sänkning av genomsnittligt SI med ca 1 meter vid 10% skador och 2–3 meter vid 20 % för hela skogsmarken (och avsevärt mer i tallskogarna). Översatt till nationella siffror skulle detta motsvara en årlig tillväxtförlust på ca 4,6 miljoner kubikmeter vid 10 % skador och ca 11,5 miljoner kubikmeter vid 20% skador.

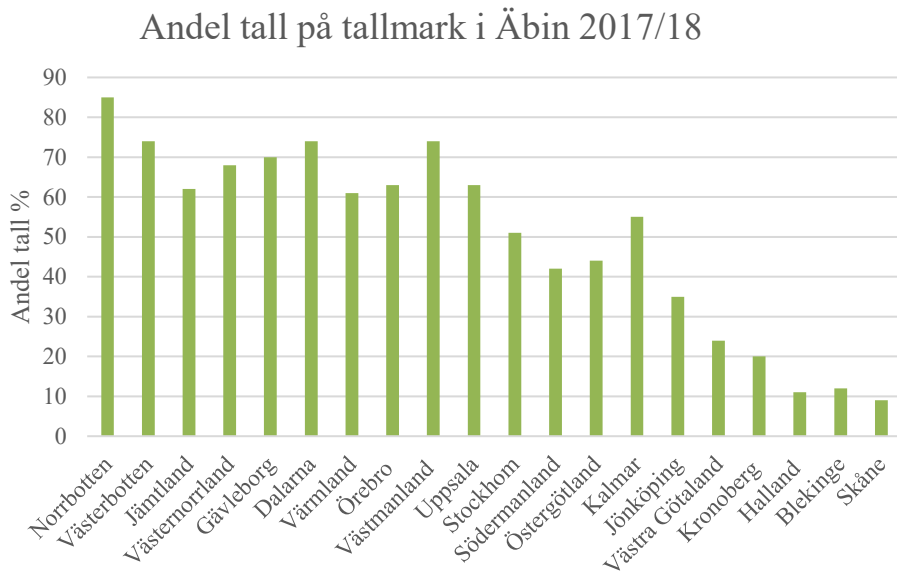


Figur 13. Genomsnittlig tillväxtminskning jämfört med 2 %-nivån i kubikmeter per hektar i hela skogsbruket för olika län och vid olika nivåer av betesskador på tallungskog.

6.1.6 Trädslagsval i södra Sverige

I analyserna har förutsättningen varit att skogsägarna verkligen föryngrar med tall på tallmarker. Detta vet vi ju inte är helt sant, dels är inte precisionen i skogsbruket så hög att tall alltid föryngras på varje markstycke där det är lämpligt. Detta kompenseras i viss mån av att tall av samma skäl ibland föryngras på granmarker. Om förskjutningen mellan marktyper sker mellan goda tallmarker och svaga granmarker så blir nettoeffekten obetydlig.

I Äbin bedöms vilket trädslag som markägaren avsett att föryngra med och vilken marktyp som skogsägaren använt. Metodiken är förenklad och har inte en sådan precision att den bör ligga till grund för ekonomiska analyser men kan ändå betraktas som ett närmevärde på ståndortanpassningen mellan gran och tall. Det är uppenbart att i stora delar av Götaland och delar av Svealand består en majoritet av kostnaderna för viltskadorna av ett felaktig trädslagval (figur 14). Vi saknar dock underlag att beräkna vad detta innebär i kostnader till följd av minskad tillväxt och ökade skador av rotröta, granbarkborre m.m.



Figur 14. Andel mark (%) lämplig för tallföryngring som är föryngrad med tall i olika län enligt Äbin 2017/18.

6.1.7 Effekter på nationell nivå

Det hade naturligtvis varit en fördel om analyserna hade kunnat genomföras på samtliga län. Då hade vi lätt kunnat summera ihop data till ett nationellt värde. I brist på en totalanalys tvingas vi extrapolera de data vi har till ett nationellt värde. Detta innebär viss risk för smärre fel men bör ändå kunna visa ett värde ganska nära det vi skulle fått med en fullständig analys.

Det enklaste och kanske tydligaste sättet att beskriva betesskadornas betydelse för svenska skogsägare är att beskriva hur skogsbruksnettot påverkas, dvs intäkterna minus alla kostnader. Nettot utgör den vinst som skogsägarna kan tillgodogöra sig. Det totala nettot beräknades i Heureka-analyserna till knappt 16 miljarder kronor årligen vid 2 % årliga skador. Vid 5% skador reduceras netto med drygt 0,3 miljarder kr och vid 10% skador med ca 0,75 miljarder kr. Vid 20% skador minskar intäkterna med drygt 3 miljarder kronor vilket motsvarar drygt 21,1 % av nettot. Med de skadenivåer vi har idag beräknas den årliga kostnaden utifrån dessa värden ligga på 1,15 miljarder kr (se Bilaga 1). Återigen, denna förlust faller olika på skogsägarna eftersom endast de med tallskogar får bära förlusterna. Notera även att detta endast är skogsägarnas nettominskning (minskad vinst) och inte den samlade minskningen för Sverige som nation. För att beräkna den samlade kostnaden måste man addera minskade intäkter i den virkesförbrukande industrin och andra verksamheter.

Ett annat sätt att uttrycka den minskade intäkten är hur mycket tillväxten påverkas. Detta anger vilken industrivolym man kan ha och ger ett underlag att skatta de samhällsekonomiska kostnaderna. De årliga tillväxtförlusterna beräknad utifrån analysresultaten ligger i intervallet 6–7 miljoner kubikmeter eller mer precist 6,4 miljoner med de skador som olika län visar i Äbin-inventeringarna 2016/2017.

6.2 Hanteringskostnader

Kostnader för att på olika sätt hantera viltskadorna kan vara betydande. Dessa åtgärder görs främst för att reducera eller förebygga viltskadorna. Det är många människor som på olika sätt lägger mycket tid och resurser på detta. En stor del av detta arbete går idag inte att beskriva i monetära termer eftersom det saknas uppgifter om den samlade arbetstiden. En stor del av arbetet utförs dessutom ideellt och oavlönat. I detta avsnitt görs en första ansats att kartlägga indirekta kostnader som skogsbruket årligen får bära som ett resultat av viltskador i skog.

6.2.1 Kostnader för skogsbruket

6.2.1.1 Viltskyddsmedel

Många skogsägare lägger väljer att skydda känsliga planteringar mot viltskador genom behandling med viltskyddsmedel (repellerter). I Skogsstyrelsens konsekvensutredning inför nya föreskrifter för punktbehandling (dnr 2015/1842) skattades arealen som årligen behandlades med viltskyddsmedel till 15 000 ha. Arealkostnaden för en viltskyddsbehandling kan skattas till ca 2000 kr inklusive preparat. Detta skulle då ge en årlig kostnad på ca 30 miljoner kr.

6.2.1.2 Hägn

För planteringar av mycket känsliga trädslag anses hägn nödvändigt för att förnyringen överhuvudtaget ska lyckas. För flera trädslag utgår inga bidrag utan markägaren får själv stå för hela kostnaden. Här saknas statistik nästan helt men ungefär 100 ha plantering av poppel och hybridasp anmäls årligen för plantering³². I princip hägnas hela den arealen. Ytterligare planteringar av andra trädslag hägnas utan bidrag, men här finns inga uppgifter att luta sig emot.

Hägn upprättas även för att skydda vetenskapliga försök. En grov skattning för SLU anger att ca 50 hektar försöksmark hägnas årligen³³ och för Skogforsk ca 10 hektar försöksmark³⁴.

Sammantaget torde den samlade hägnadsarealen uppgå till minst 200 ha årligen till en genomsnittlig kostnad på 30 000 kr per hektar eller totalt 6 miljoner kronor.

6.2.1.3 Inventeringar

Skogsbruket finansierar Äbin genom en avgift på 13 öre/fub på det avvercade virket. Denna uppgår till ca 7,8 miljoner kronor per år³⁵. Utöver detta lägger Skogsstyrelsen ned arbetstid på att administrera Äbin och andra viltskaderelaterade frågor, se under kostnader för samhället.

6.2.1.4 Arbetstid

Skogsbruket lägger ned avsevärd arbetstid på att vara en del av älg- och klövviltförvaltningen. Syftet är att samverka med jägarna för att därigenom reglera älg och klövviltstammarna på en tolerabel nivå. En rundringning till olika skogliga företag och organisationer ger följande resultat (Tabell 1).

³² Black-Samuelsson, S. 2015. Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial. Skogsstyrelsen, Rapport 3.

³³ Ulf Johansson, personlig kommunikation

³⁴ Bo Karlsson, personlig kommunikation

³⁵ Naturvårdsverket. 2017. Finansiering av älgförvaltningen. Redovisning av regeringsuppdrag. Ärendnr. NV-00112-16

Tabell 1. Uppgivna och skattade antal årsarbetsverken inom skogsbruket.

Företag/Organisation	Skogsmarksareal hektar	Antal årsverken
Holmen	Ca 1 miljon	6
Billerud-Korsnäs	Ca 350 000	2
Bergvik	Ca 1,2 miljoner	8
SCA	Ca 2 miljoner	5
Övriga stora skogsägare	Ca 7 miljoner	25 (Skattat värde)
LRF-skogsägarna	Ca 6 miljoner	35
Övriga privata skogsägare	Ca 6 miljoner	10 (Skattat värde)
Summa	Ca 23,5 miljoner	86

Svar har inte inkommit från alla skogsägare och tiden har inte tillåtit en mer noggrann kartläggning. De större skogsägarna som saknas i redovisningen i tabell 1, t.ex. Sveaskog, antas lägga i genomsnitt lika många årsverken per areal som de företag som inkommit med svar. För gruppen övriga privata skogsägare har ett betydligt lägre antal dagsverken skattats än för de som är organiserade inom LRF-sfären. Delvis hanteras denna grups intressen till stor del genom de virkesköpande organisationerna/företagen men förfrågningar till några sådana visar att det inte går att skatta dessa insatser särskilt exakt. Det är dock klart är att denna grupp lägger betydligt mindre resurser på viltförvaltning än andra skogsägare. Sammantaget bedöms dock skogsbruket lägga minst 86 årsverken på att samverka i viltförvaltningen och detta motsvarar en kostnad på ca 60 miljoner kronor vid en genomsnittlig årsarbetskostnad på 700 000 kr. Utöver detta tillkommer andra kostnader som resor m.m. vilka inte gått att uppskatta inom ramen för detta uppdrag.

6.2.2 Kostnader för samhället

6.2.2.1 Hägn

Samhället beviljar årligen bidrag till hägn för föryngring av ädla lövträd. Arealen har varierat kraftigt över tiden. Särskilt vid omfattande stormskador i södra Sverige ökar arealen kraftigt. De senaste åren har stormskadorna varit begränsade och beviljade bidrag för hägn utifrån skogsstyrelsens statistik beräknats till 8 miljoner kronor per år.

6.2.2.2 Älgförvaltning

Älgförvaltningen i sig har en betydande årlig kostnad varav en del kan härledas som en kostnad för att hantera viltskadorna. De regionala älgförvaltningskostnaderna har skattats till 29,1 miljoner kronor. Detta gäller huvudsakligen länsstyrelsernas administrativa kostnader (20 milj kr) och arvoden

till älgförvaltningsgrupperna (7,5 milj kr). Ytterligare 1,6 milj kr går till regional utbildning av älgförvaltningsgrupperna.³⁶ Hela denna summa kan inte relateras till skador på skog då det även finns andra uppgifter för älgförvaltningen. Det går inte enkelt att dela upp kostnaden på olika uppgifter men fördelningen av lika många ledamöter i älgförvaltningsgrupperna mellan markägare och jägare (med utslagsröst för markägare) ger en indikation att ca hälften av utgifterna bör läggas på skogsskadornas konto, d.v.s. 14,55 miljoner kronor.

Det har i flera utredningar konstaterats att kompetensen i älgförvaltningsgrupper och älgskötselområden brister när det gäller att tolka och använda inventeringsdata som samlas in. Inom EU:s landsbygdsprogram för perioden 2014–2020 har 10 miljoner kronor delats ut till projekt som avser att stödja älg- och klövviltförvaltningen med kompetensuppbyggnad. Detta ger en årlig kostnad på 1,67 miljoner kronor. Det är oklart hur detta kommer att bli efter 2020 men eftersom det sker en omsättning av personer inom älgförvaltningsgrupperna kan man anta att ett behov även kommer att finnas kommande år.

Därutöver lägger Skogsstyrelsen minst 7 årsverken på frågor om klövviltsskador på skog. Detta är en låg skattning eftersom det främst berör konsulenternas och specialisternas arbetstid. Totalt beräknas därmed Skogsstyrelsen lägga minst 5,25 miljoner kronor på viltskaderelaterat arbete. Utöver detta kommer även arbete för personer i ledande positioner och arbete utfört av konsulenter på distrikt, där det är svårt att få fram en siffra.

Även Länsstyrelserna och naturvårdsverket utför tidskrävande arbete utöver det som redovisas för älgförvaltningen för att på olika sätt hantera viltskador. Utöver detta läggs det ned mycket frivillig tid i älgskötselområden m.m. Det har dock inte varit möjligt att inom ramarna för detta projekt att försöka uppskatta dessa kostnader.

6.2.3 Sammantagna beräknade hanteringskostnader

Det är naturligtvis svårt att exakt beräkna hanteringskostnader när en fråga som viltskador tenderar att genomsyra företag, organisationer och myndigheters verksamhet. Det blir lätt en underskattning samtidigt så skulle denna kostnad inte vara noll även om skadenivån legat på tolerabla nivåer. Om vi summerar de hanteringskostnader som vi kunnat identifiera och sätta en någorlunda trovärdig siffra på dessa så framkommer att sammantaget kostar viltskadeproblematiken i dagsläget årligen ca 104 miljoner kr för skogsbruket och ca 29 miljoner kr för myndigheterna (Tabell 2).

Samhällets kostnader täcks av skatteinkomster och det går inte att direkt relatera dessa till skogsbrukets skattebetalningar. Vi lägger därför inte till dessa kostnader som en del av skogsbrukets kostnader i följande summeringar.

³⁶ Naturvårdsverket. 2017. Finansiering av älgförvaltningen. Redovisning av regeringsuppdrag. Ärendenr. NV-00112-16

Tabell 2. Sammantagna beräknade kostnader för skogsbruket och samhället för att hantera viltskador

Utgiftstyp	Skogsbruket milj kr	Myndigheter/offentlig verksamhet milj kr
Viltskydd	Ca 36	Ca 8
Inventeringar	Ca 8	0 (inkluderat i viltförvaltning)
Viltförvaltning	Ca 60	Ca 21
Summa	104	29

6.3 Kostnad för hela skogssektorn

För att beräkna de samhällsekonomiska kostnaderna krävs en hel del antaganden vilket påverkar slutresultatet.

Skogssektorn definieras i enlighet med standarden för svensk näringsgrensindelning (SNI). Standarden för svensk näringsgrensindelning, SNI, är främst en statistisk standard som används för att klassificera enheter som företag och arbetsställen efter deras ekonomiska aktiviteter. SNI är en viktig klassifikation för bland annat ekonomisk statistik.

I standarden finns skogsbruk (02), tillverkning av trä och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler (16) och pappers- och pappersvarutillverkning (17). Dessa tre verksamheter antas vara skogssektorn. Till detta finns en rad andra verksamheter (möbeltillverkning, byggande hus etc.) i svensk ekonomi som mer eller mindre använder skogsråvara och skogsprodukter som insatsvara i produktionen. Svårigheter i att bedöma hur stor andel av produktionen som avser skogsråvara och skogsprodukter innebär att dessa har exkluderats. Dessutom tillkommer svårigheter i att bedöma om skogsprodukter kan substitueras mot andra material eller istället importeras.

Den samhällsekonomiska kostnaden antas vara detsamma som utebliven produktion och bidrag till BNP i skogssektorn på grund av viltskador och tillväxtförluster på 6,4 miljoner m³sk per år. Årligen antas sålunda att dessa tillväxtförluster skulle ha använts i produktionen i skogssektorn och att det därmed finns en efterfråga som svarar mot ett ökat virkesutbud på 6,4 miljoner m³sk.

För att beräkna påverkan på svensk BNP har förädlingsvärdet³⁷ för skogssektorn dividerats med svenska avverkningsvolymen. Härigenom fås uppgifter om hur stort förädlingsvärdet i skogssektorn är per avverkad kubikmeter virke. Därefter

³⁷ Förädlingsvärden är företagens unika värdeökande produktion som inte köpts in från andra företag i form av ingredienser och liknande. Detta för att undvika dubbelräkningar. Uppgifter hämtas direkt från företagen snarare än från konsumenterna. Summan av alla verksamheters förädlingsvärden i ekonomin är lika med BNP.

har förädlingsvärdet per avverkad kubikmeter virke multiplicerats med tillväxtförlusterna på 6,4 miljoner m³sk. Genom denna metod erhålls hur stort det uteblivna förädlingsvärdet och bidrag till svensk BNP som viltskadorna ger upphov till.

Avverkningsvolymen avser sågtimmer av barr- och lövträd samt massaved av barr- och lövträd och är hämtade från Skogsstyrelsens statistikdatabas³⁸. Brännved av stamvirke och grot har inte inkluderats eftersom dessa sortiment inte används i skogssektorn såsom den definieras ovan. Mellan åren 2008-2016 var avverkningen i genomsnitt 78 miljoner m³sk vilket är det värde som använts i beräkningarna.

Förädlingsvärden för skogssektorn har hämtats från nationalräkenskaperna på SCB³⁹ och under åren 2008-2016 var dessa i genomsnitt 87,5 miljarder kronor i löpande priser. Detta värde har använts i beräkningarna.

Skogsbrukets och skogsindustrins förädlingsvärde per avverkad kubikmeter (m³sk) virke har beräknats till 445 respektive 676 kronor. En summering av dessa två förädlingsvärden ger ett totalt förädlingsvärde per avverkad kubikmeter virke på 1 121 kronor. När dessa två förädlingsvärden multipliceras med tillväxtförluster på 6,4 miljoner m³sk erhålls uteblivna förädlingsvärdet i skogsbruket och skogsindustrin på 2,8 respektive 4,3 miljarder kronor. Totalt blir effekterna av viltskador på samhällsekonomin ett uteblivet förädlingsvärde och bidrag till svensk BNP i skogssektorn på 7,2 miljarder kronor.

³⁸http://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas_Bruttoavverkning/JO0312_01.px/table/tableViewLayout1/?rxid=9d5a2e26-7aa0-46b3-ad1f-fc803c50cc1c

³⁹http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_NR_NR0103_NR0103E/NR0103ENS2010T06A/?rxid=d5b55044-a141-41b8-b5c4-472c6c2efe33

7 Diskussion

I våra analyser har vi skattat viltskadornas kostnader för skogsägarna till 1,15 miljarder kr plus ca 100 miljoner kr i hanteringskostnader vilket tillsammans blir 1,25 miljarder kronor. Produktionsminskningen motsvarar 6,4 miljoner kubikmeter per år vilket ger en sammanvägd samhällsekonomisk förlust för både skogsbruket och skogsindustrin på 7,2 miljarder kronor. Vi har så långt som möjligt försökt bygga analysen på befintlig kunskap och analysmodeller. Trots detta så finns det ett antal antaganden särskilt genom de inställningar som vi gjort i Heureka-analyserna som påverkar resultatet. Med andra antaganden hade resultatet naturligtvis kunnat bli något annorlunda. Det är ur ett nationellt perspektiv kanske inte så intressant om skogsbrukets kostnader med annorlunda antaganden i analyserna hade ökat eller minskat med t.ex. 100 miljoner kronor eller om de samhällsekonomiska kostnaderna hade ökat eller minskat med t.ex. en miljard kronor. Storleksordningen är under alla omständigheter orimlig.

Analyserna förutsätter att skogsägarna föryngrar med tall där så är lämpligt. Detta gäller i princip i norra Sverige men skogsägarna i södra Sverige har under lång tid i betydande grad valt bort tallen och planterat gran även på marker där tallen har högre tillväxt. Detta kan i sin tur innebära tillväxtförluster och skador till följd av t.ex. rotröta och granbarkborre. Vi har i dag ingen möjlighet att analysera denna kostnad. Heureka har låg känslighet för att prognosticera effekterna av olika föryngringsalternativ inklusive trädslagsvalet mellan gran och tall. Vi har inte heller bra möjligheter att analysera de ökade kostnaderna till följd av andra skadegörare. Vi har inte heller möjlighet att bedöma om de kostnaderna för minskad produktion och ökade skador är i samma storleksordning som skogsägarna skulle ha drabbats av om de istället hade planterat tall och fått betesskador på den. Betetrycket orsakar även andra anpassningar och effekter som inte är optimala för skogsbruket. Även här saknar vi möjlighet att analysera dessa främst på grund av brist på data över omfattningen. De bedöms dock inte vara större än effekten av ett felaktigt trädslagsval.

Vi har inte haft möjlighet på grund av brist på data och lämpliga analysmodeller att analysera kostnaderna för att antal andra skador och effekter. De viktigaste är förmodligen plantbetet och barkskador på skog över 4 meter. Dessa skador kan vara mycket betydande lokalt och regionalt men bedöms nationellt ha mindre inflytande än ungsogsbetet på skogsbrukets ekonomi.

Sverige har ett omfattande och ambitiöst program för skogsträdsförädling. I stort sett all tall som sås eller planteras är i dag i någon grad förädlad och har högre tillväxt än lokala provenienser. Förädlingsprogrammen levererar successivt plantor med allt högre tillväxtpotential. Vi saknar idag kunskap om vad som händer med de förädlade tallplantorna, betas de i hög grad bort och ersätts med oförädlade naturligt föryngrade dito eller klarar de sig bättre genom att de snabbare växer till en för hjortviltet ointressant storlek? Om det första scenariot dominerar måste vi lägga till en mycket stor prislapp för ett delvis havererat förädlingsprogram på hjortviltet konto. Om de förädlade plantorna i genomsnitt klara sig bättre innebär det en minskad kostnad. Det är mycket angeläget att detta studeras närmare genom studier i fält i vanliga planteringar.

Vår skattning av produktionsförlusterna ligger i samma storleksordning som flera andra skattningar som har gjorts de senaste åren t.ex. Sveaskog och Södra men betydligt högre än vad Riksskogstaxeringen skattade 2012. Även om skadenivåerna inte kunde jämföras rakt av, det rör sig om två olika system att mäta skadorna, så är ändå skillnaden i resultat slående, 1 miljon kubikmeter mot 6,4 miljoner. Det finns visserligen möjliga förklaringar utöver olikheten i mätmetod såsom att Riksskogstaxeringen jämför tillståndet mellan två tidpunkter och beskriver inte ett successivt förlopp. En annan förklaring gäller att Riksskogstaxeringens mätningar avsåg skadenivån under 1990-talet vilken sannolikt var lägre än dagens nivå. Det hade varit en fördel om det hade kunnat analyseras och beskrivas bättre vilka faktorer som påverkar denna skillnad i resultat.

Även om våra analyser inte är kompletta så är det ändå uppenbart att viltskadorna orsakar mycket stora kostnader för skogsbruket och skogsindustrin. Det borde därför finnas ett starkt intresse och ekonomiskt utrymme både för skogsägarna och samhället för att reducera skadorna till rimligare nivåer. Om detta ska ske inom existerande älgförvaltningssystem eller på annat sätt bör diskuteras snarast.

I perspektivet av klimatförändringarna och risken för långa perioder med svår torka är det synnerligen bekymmersamt att viltskadorna medför att skogsägarna överanvänder den torkkänsliga granen på bekostnad av den mer torktåliga tallen. I värsta fall kan vi råka ut för storskalig skogsdöd i de framtida granskogarna med kostnader långt högre än de som vi räknat på i denna rapport.

Bilaga 1

Analysberättelse – Viltbetets kostnader i skogsbruket

Hampus Holmström, SLU Umeå

2018-11-07

Inom ramen för ett regeringsuppdrag rörande främst ekonomiska konsekvenser för skogsbruket av viltbete har fyra olika scenarier simulerats för fem län med Heureka PlanVis testversion 2.12.0.9 (Wikström m.fl. 2011) för att skatta kostnaderna av tilltagande viltbetesskador, här av älg. Konsekvenserna skattas i första hand genom att beakta utvecklingen av genomsnittligt nuvärde vid 2.5% kalkylränta (kr/ha) och genomsnittlig nettoavkastning (kr/ha o. år) i ett simulerat skogsbruk. Då förändringar i skogsbrukets ekonomi här beror på förändringar i virkesproduktion och avverkningspotential, i sin tur beroende av de simulerade viltbetesskadorna, så presenteras även skattningar av genomsnittlig nettotillväxt (m^3sk/ha o. år) och genomsnittlig avverkning (m^3sk/ha o. år). Förutom viltbetets påverkan på skogsbruket presenteras resultat för hur viltbetet kan påverka skogstillståndet på kortare och på längre sikt. Möjligheter finns att beakta avsevärt många fler resultatvariabler, på analysområdesnivån ("brukningsenheten") likväl som på beståndsnivån ("behandlingsenheten") och t.o.m. i en del fall på trädnivån då Heureka alltså räknar med enskilda träd. I samtliga scenarioanalyser användes som sagt en 2.5%-ig kalkylränta, som här utgör både diskonteringsränta och det relativa avkastningskravet, liksom en 100-årig planeringshorisont där resultat presenteras i 20 st 5-årsperioder.

De fem länen utgör s.k. analysområden i föreliggande analyser och beskrivs av provtytor inventerade år 2010 i Riksskogstaxeringen (Fridman m.fl. 2014). I analyserna betraktades provtytorna som behandlingsenheter. Analysområdenas produktionsförutsättningar och hur det påverkas av viltbetesskador avgörs dels av ståndortsförhållanden men även av det ingående skogstillståndet, där särskilt åldersklassfördelningen (som beror av den historiska skogsskötseln) innebär både möjligheter i och begränsningar av den framtida (simulerade) skogsskötseln. Då de fem länen *inte* valdes slumpmässigt, utan snarare utifrån förekomst av tallskogar och tallståndorter för att simulering av viltbetesskador orsakade av älg skulle påtagligt påverka resultaten, kommer resultat för dessa län att användas för att skatta motsvarande påverkan av viltbetesskador för övriga län i Sverige, för nationella skattningar av viltbetets kostnader, genom att beakta respektive läns tallståndortsandel (eg. andel av skogsmarken som ståndortsboniterats, eg. "SI-skattats" för trädslaget tall och inte gran, som i Heureka är det andra alternativa SI-trädslaget) (Hägglund och Lundmark 1987). Tabell 1 beskriver de fem analysområdena.

Tabell 1. Beskrivning av analysområden.

Analysområde	Provytor (st)	Prod. skogsmark (ha)	Bonitet, medel (m ³ sk/ha o. år)	Tallståndorter (T-SI)*
Norrbottens län	723	4 020 641	2.76	78.3%
Västerbottens län	707	3 424 999	3.30	66.2%
Dalarnas län	610	2 036 488	4.40	70.7%
Jönköpings län	255	749 183	7.89	37.5%
Kronobergs län	213	627 813	9.16	22.6%

*) Andel av resp. läns produktiva skogsmarksareal där bonitetsvisande trädslag är tall.

De fyra olika scenarierna; ett referensskogsbruk (med normalvärdet 2% färsk viltbetesskador) och tre skogsbruk med 5%, 10% resp. 20% färsk viltbetesskador, som simulerats för var och en av de fem analysområdena beskrivs mer nedan. Några kommentarer, gällande samtliga scenarier i föreliggande analyser, är dock innan dess på sin plats. Heureka PlanVis är ett optimerande beslutsstödssystem som inom vissa i förväg angivna ramar genererar en mängd alternativa skötselprogram för vart och ett av behandlingsenheterna, här provytorna ("bestånden"), i föreliggande analysområde vilka sedan kombineras på ett på analysområdesnivån optimalt sätt utifrån de mål och eventuella villkor man angett. Det innebär att man i förväg *inte* bestämmer hur en viss skog ska skötas utan istället anger ramar för hur skogsskötseln ska simuleras, med hjälp av s.k. kontrollparametrar samlade i s.k. kontrolltabeller som i sin tur är samlade i s.k. kontrollkategorier, som sedan kopplas till vissa sorters skogar, s.k. skogsdomäner som här innehåller minst ett men oftast flera behandlingsenheter med vissa karaktäristika. I samtliga 20 analyser (fyra scenarier för fem analysområden) så har målfunktionen varit strikt maximering av nuvärdet (i kr) utan något jämnhetskrav, vilket medför simulering av ett i viss mån orealistiskt skogsbruk ifall man beaktar de alltför varierande avverkningsnivåerna mellan två på varandra följande femårsperioder. Jämnhetskrav valdes här bort för att säkerställa att skillnader mellan scenarier beror på skillnader i simulerade viltbetesskador och inte på förutsättningar för en realistisk avverkningstakt, dvs. ett över tid hyfsat jämnt flöde av virkesvolym. Dessutom har i samtliga analyser 15% (±1%) av den produktiva skogsmarksarealen i föreliggande analysområde undantagits brukande dvs. simulerats lämnas till fri utveckling för att simulera den naturvårdshänsyn som är bruklig i dagens skogsbruk (Claesson m.fl. 2015). Detta urval av arealer gjordes på basis av brukningsenheternas (provyternas) grundytvägda medelålder och varierade således mellan analysområdena, där t.ex. skog äldre än 145 år i Norrbottens län lämnades obrukad emedan motsvarande åldersgräns i Kronobergs län var 80 år. Denna simulering av naturvårdshänsyn påverkar givetvis genomsnittlig nettoavkastning (som beräknas för all produktiv skogsmarksareal) men har framförallt den positiva effekten att avverkningsstakten blir avsevärt jämnare och på så sätt mer realistisk.

För att simulera ett referensskogsbruk med normalvärdet 2% årligt färska skador har i princip Heureka PlanVis använts med sina grundinställningar som då innebär ett konventionellt trakthyggesbruk där bl.a. återbeskogning simuleras med plantering av det bonitetsvisande trädslaget (dvs. ståndortsanpassning så att tallståndorter simuleras planteras med tallplantor). Viltbetesskador simuleras i Heureka med Bert-Åke Näslunds skademodeller för ungskog (Näslund 1986) som i systemet representeras av kontrollparametern Sapling Damage Factor (Moose). Dessa simuleringar innebär i korthet att det i ungskog sker stamförluster (avgångar) och försämrad höjdtillväxt, främst av tall men även i viss mån av självföryngrat löv, i paritet med den simulerade skadegraden. Urban Nilsson har, med stöd i Nilsson m.fl. (2015), nivålagt Sapling Damage Factor (Moose) i förhållande till procent årligt färska skador (såsom det definieras i t.ex. älgbetesinventeringen "Äbin") och kommit fram till följande samband:

där P är procent årligt färska skador.

I Heureka simuleras i samband med simulerade avverkningar en viss aptering och ett visst utbyte. Det normala utbytet baseras på virkesmätningstatistik där för ett visst trädslag en viss stock (rot-, mellan- resp. toppstock) fördelas på ett visst sätt över för det aktuella trädslagets förekommande kvalitetsklasser. Även nedklassning från timmer till massaved ingår i utbytesmodellerna. Vid simulering av referensskogsbruket med 2% färska skador har inga kvalitetsnedsättningar orsakade av viltbete simulerats. Däremot har vid simulering av 5%-iga viltbetesskador en mindre kvalitetsnedsättning simulerats i utbytesmodellerna, vid 10%-iga viltbetesskador en normal kvalitetsnedsättning samt vid 20%-iga viltbetesskador en större kvalitetsnedsättning, se tabell 2.

Tabell 2. Utbytesinställningar för tall vid simulering av inga, mindre, normala samt större kvalitetsnedsättningar pga. viltbetesskador.

Scenario	Typ av timmerstock	Kvalitetsklass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Vrak
<i>Grundinställning (inga kvalitetsnedsättn.)</i>	<i>Rotstock</i>	30%	0%	56%	12%	2%
	<i>Mellanstock</i>	0%	30%	56%	12%	2%
	<i>Toppstock</i>	0%	30%	56%	12%	2%
	Massaved av rotstock	Mav mellanstock	Mav toppstock			
	10%	10%	10%			
<i>Mindre kvalitetsnedsättn.</i>	<i>Rotstock</i>	25%	0%	56%	15%	4%
	<i>Mellanstock</i>	0%	25%	56%	15%	4%
	<i>Toppstock</i>	0%	25%	56%	15%	4%
	Massaved av rotstock	Mav mellanstock	Mav toppstock			
	12%	12%	12%			
<i>Normala kvalitetsnedsättn.</i>	<i>Rotstock</i>	20%	0%	56%	17%	7%
	<i>Mellanstock</i>	0%	20%	56%	17%	7%
	<i>Toppstock</i>	0%	20%	56%	17%	7%
	Massaved av rotstock	Mav mellanstock	Mav toppstock			
	15%	15%	15%			
<i>Större kvalitetsnedsättn.</i>	<i>Rotstock</i>	15%	0%	56%	22%	7%
	<i>Mellanstock</i>	0%	15%	56%	22%	7%
	<i>Toppstock</i>	0%	15%	56%	22%	7%
	Massaved av rotstock	Mav mellanstock	Mav toppstock			
	20%	20%	20%			

Tabell 3 beskriver inställningarna vid simulering av de fyra olika nivåerna av viltbetesskador.

Tabell 3. Beskrivning av inställningar vid simulering av viltbetesskador.

Scenario	Sapling Damage Factor (Moose)	Kvalitetsnedsättning
<i>Referensskogsbruk (2% årligt färska skador)</i>	1	Inga
<i>5% årligt färska skador</i>	2.2	Mindre
<i>10% årligt färska skador</i>	4.5	Normala
<i>20% årligt färska skador</i>	8.1	Större

Avslutningsvis, för att kunna skatta viltbetets kostnader i skogsbruket på nationell nivå, har för de fem observerade länen skattats samband som beskriver "relativ kostnad" (i procent) vid 5%, 10% resp. 20% årligt färska skador utifrån procent tallståndorter av den produktiva skogsmarksarealen i ett visst län av de 18 länen som inte har scenarioanalyserats. Följande samband har här använts:

Resultat

Resultaten från scenarieanalyserna finns presenterade i en separat Excel-fil (Viltbetets påverkan på skogsbrukets ekonomi_resultat_5AO_4Scenarier_20180927.xls) där även dessa sammanställningar, tabell 4-13, finns:

Tabell 4. Genomsnittligt nuvärde vid $r = 2.5\%$ (kr/ha) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	13 047	12 622	-3.3%	12 007	-8.0%	10 959	-16.0%
Västerbottnens län	17 162	16 708	-2.6%	16 035	-6.6%	14 283	-16.8%
Dalarnas län	27 452	26 783	-2.4%	25 823	-5.9%	23 316	-15.1%
Jönköpings län	49 208	48 675	-1.1%	47 982	-2.5%	42 531	-13.6%
Kronobergs län	45 600	45 339	-0.6%	45 061	-1.2%	38 605	-15.3%
Medel:			-2.0%		-4.8%		-15.3%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 5. Genomsnittligt kassaflöde (kr/ha, år) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	311	300	-3.6%	285	-8.2%	222	-28.5%
Västerbottnens län	440	426	-3.1%	410	-6.9%	321	-27.0%
Dalarnas län	696	679	-2.5%	655	-5.8%	509	-26.9%
Jönköpings län	1 235	1 226	-0.7%	1 213	-1.8%	973	-21.2%
Kronobergs län	1 232	1 226	-0.5%	1 211	-1.7%	985	-20.0%
Medel:	783		-2.1%		-4.9%		-24.7%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 6. Genomsnittligt förråd (m³sk/ha) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	93	92	-1.2%	89	-3.9%	79	-14.6%
Västerbottnens län	121	120	-0.7%	118	-2.5%	107	-11.9%
Dalarnas län	135	134	-0.9%	131	-2.9%	116	-13.8%
Jönköpings län	193	192	-0.3%	190	-1.5%	174	-9.8%
Kronobergs län	202	201	-0.3%	200	-0.9%	185	-8.2%
Medel:			-0.7%		-2.3%		-11.7%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 7. Genomsnittligt tallförråd (m³sk/ha) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	59	58	-1.7%	56	-5.8%	47	-20.0%
Västerbottnens län	66	66	-1.2%	63	-4.7%	54	-18.5%
Dalarnas län	83	82	-1.3%	79	-5.4%	67	-18.8%
Jönköpings län	67	66	-0.8%	64	-4.7%	56	-15.7%
Kronobergs län	40	39	-1.4%	38	-5.0%	34	-14.9%
Medel:			-1.3%		-5.1%		-17.5%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 8. Genomsnittligt tallandel (%) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	63.9%	63.6%	-0.5%	62.7%	-2.0%	59.9%	-6.3%
Västerbottnens län	54.9%	54.6%	-0.5%	53.6%	-2.2%	50.7%	-7.5%
Dalarnas län	61.6%	61.3%	-0.5%	60.0%	-2.6%	58.0%	-5.8%
Jönköpings län	34.6%	34.4%	-0.5%	33.5%	-3.2%	32.3%	-6.5%
Kronobergs län	19.8%	19.6%	-1.2%	19.0%	-4.2%	18.4%	-7.2%
Medel:			-0.6%		-2.8%		-6.7%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 9. Tallandel vid planperiodens slut (%) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	66.3%	66.1%	-0.4%	64.3%	-3.1%	59.8%	-9.9%
Västerbottnens län	54.9%	54.8%	-0.2%	53.3%	-2.9%	48.1%	-12.5%
Dalarnas län	64.2%	64.6%	0.7%	62.3%	-2.9%	60.5%	-5.7%
Jönköpings län	34.1%	33.4%	-2.0%	32.1%	-5.9%	32.2%	-5.8%
Kronobergs län	20.4%	19.8%	-2.9%	19.0%	-7.0%	17.6%	-13.6%
Medel:			-1.0%		-4.3%		-9.5%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 10. Genomsnittlig avverkning (m³sk/ha, år) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	2.16	2.11	-2.5%	2.01	-7.2%	1.77	-18.4%
Västerbottnens län	2.77	2.71	-2.1%	2.61	-5.8%	2.34	-15.4%
Dalarnas län	3.85	3.80	-1.4%	3.66	-5.0%	3.27	-15.2%
Jönköpings län	5.95	5.93	-0.5%	5.84	-1.9%	5.65	-5.2%
Kronobergs län	5.96	5.90	-1.0%	5.78	-3.0%	5.76	-3.3%
Medel:			-1.5%		-4.6%		-11.5%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färskas skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 11. Genomsnittlig nettotillväxt (m³sk/ha, år) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	2.37	2.30	-2.9%	2.15	-9.3%	1.83	-22.7%
Västerbottnens län	3.13	3.07	-1.8%	2.92	-6.7%	2.56	-18.3%
Dalarnas län	4.09	4.01	-1.8%	3.83	-6.3%	3.36	-17.7%
Jönköpings län	6.51	6.45	-0.8%	6.32	-2.9%	5.95	-8.6%
Kronobergs län	7.25	7.18	-1.0%	7.07	-2.5%	6.78	-6.5%
Medel:			-1.7%		-5.5%		-14.7%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färskas skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 12. Genomsnittlig omloppstid (år) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	118	118	0.2%	117	-0.3%	119	0.9%
Västerbottnens län	114	116	1.2%	114	0.1%	113	-1.1%
Dalarnas län	98	98	0.1%	98	0.2%	98	-0.3%
Jönköpings län	84	84	-0.1%	84	-0.1%	79	-5.7%
Kronobergs län	93	93	0.4%	94	1.7%	86	-6.9%
Medel:			0.4%		0.3%		-2.6%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färskas skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Tabell 13. Genomsnittlig frekvens (gallr./omloppstid) för fem analysområden och fyra scenarier.

Analysområde	REF*	5% skador	Diff.**	10% skador	Diff.**	20% skador	Diff.**
Norrbottnens län	1.69	1.59	-6.4%	1.16	-31.3%	0.78	-53.7%
Västerbottnens län	2.13	2.03	-4.8%	1.64	-23.1%	1.13	-47.0%
Dalarnas län	2.09	2.00	-4.2%	1.68	-19.5%	1.17	-43.9%
Jönköpings län	2.07	1.99	-3.5%	1.87	-9.7%	1.48	-28.3%
Kronobergs län	2.37	2.29	-3.3%	2.11	-10.6%	1.80	-24.0%
Medel:			-4.5%		-18.8%		-39.4%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färskas skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Avslutningsvis presenteras i tabell 14 och 15 länsvisa skattningar av viltbetets kostnader i skogsbruket, dels för de fem länen och dels för de övriga 18 för att möjliggöra nationella skattningar, ev. efter summeringar med olika skadegrader i olika län. Notera att intäkten av det skogsbruk som simulerats har för de 18 övriga länen skattats med hjälp av medelvärdet av det genomsnittliga kassaflödet i tabell 5 ovan; 783 kr/ha, år.

Tabell 14. Relativa kostnader (i procent) avseende kassaflödet från skogsbruket i förhållande till ett referensskogsbruk med 2% årligt färskas skador för 23 län vid tre olika skadegrader där de simulerade skadorna orsakats av viltbete.

Län	Prod. skogsmark (ha)	Tallståndorter*	5% skador	10% skador	20% skador
Norrbottnen	4 020 641	78.3%	-3.6%	-8.2%	-28.5%
Västerbottnen	3 424 999	66.2%	-3.1%	-6.9%	-27.0%
Dalarna	2 036 488	70.7%	-2.5%	-5.8%	-26.9%
Jönköping	749 183	37.5%	-0.7%	-1.8%	-21.2%
Kronoberg	627 813	22.6%	-0.5%	-1.7%	-20.0%
Summa/Medel:	10 859 124	55.1%	-2.1%	-4.9%	-24.7%
Blekinge	207 461	5.2%	-0.2%	-0.5%	-2.1%
Gotland	156 975	96.7%	-3.9%	-9.0%	-39.7%
Gävleborg	1 414 998	63.2%	-2.5%	-5.9%	-26.0%
Göteborg o. Bohus	198 407	33.3%	-1.3%	-3.1%	-13.7%
Halland	312 078	22.9%	-0.9%	-2.1%	-9.4%
Jämtland	2 498 588	48.7%	-1.9%	-4.5%	-20.0%
Kalmar	697 851	40.2%	-1.6%	-3.7%	-16.5%
Skåne	356 472	12.2%	-0.5%	-1.1%	-5.0%
Skaraborg	479 378	34.9%	-1.4%	-3.2%	-14.3%
Stockholm	300 713	50.9%	-2.0%	-4.7%	-20.9%
Södermanland	378 779	50.8%	-2.0%	-4.7%	-20.9%
Uppsala	497 748	51.2%	-2.0%	-4.8%	-21.0%
Värmland	1 243 194	37.8%	-1.5%	-3.5%	-15.5%
Västernorrland	1 695 310	53.6%	-2.1%	-5.0%	-22.0%
Västmanland	287 367	42.9%	-1.7%	-4.0%	-17.6%
Älvsborg	772 557	28.5%	-1.1%	-2.6%	-11.7%
Örebro	619 183	42.0%	-1.7%	-3.9%	-17.3%
Östergötland	602 158	41.9%	-1.7%	-3.9%	-17.2%
Summa/Medel:	12 719 217	42.1%	-1.7%	-3.9%	-17.3%
Total Summa/Medel:	23 578 341	44.9%			

*) Andel av resp. läns produktiva skogsmarksareal där bonitetsvisande trädslag är tall.

Tabell 15. Intäktsbortfall (kr/år) avseende kassaflödet från skogsbruket i förhållande till ett referensskogsbruk med 2% årligt färska skador, s.k. "viltbeteskostnad", för 23 län vid tre olika skadegrader där de simulerade skadorna orsakats av viltbete.

Län	Intäkt (kr/år), REF*	5% skador	10% skador	20% skador
Norrbottn	1 249 648 686	44 628 939	102 823 266	355 676 374
Västerbottn	1 507 588 451	46 884 388	103 880 916	407 215 003
Dalarna	1 417 419 782	34 968 604	82 819 739	380 777 794
Jönköping	925 577 290	6 814 651	16 466 132	196 407 742
Kronoberg	773 541 828	3 544 750	13 380 352	154 856 594
Blekinge	162 423 632	337 841	784 636	3 469 629
Gotland	122 897 752	4 753 685	11 040 434	48 820 345
Gävleborg	1 107 819 399	28 005 674	65 043 179	287 618 276
Östergötland o. Bohus	155 335 535	2 069 069	4 805 414	21 249 342
Halland	244 329 501	2 238 058	5 197 890	22 984 858
Jämtland	1 956 175 523	38 106 299	88 501 880	391 351 693
Kalmar	546 356 200	8 785 408	20 404 109	90 226 137
Skåne	279 086 505	1 361 942	3 163 111	13 987 146
Skaraborg	375 310 745	5 239 338	12 168 362	53 808 001
Stockholm	235 431 701	4 793 389	11 132 647	49 228 109
Södermanland	296 550 697	6 025 910	13 995 176	61 886 097
Uppsala	389 693 315	7 980 919	18 535 685	81 964 039
Värmland	973 312 309	14 716 482	34 179 030	151 138 271
Västernorrland	1 327 279 139	28 456 865	66 091 068	292 252 001
Västmanland	224 982 874	3 860 706	8 966 490	39 649 452
Älvsborg	604 844 610	6 895 229	16 014 168	70 813 997
Örebro	484 766 204	8 144 072	18 914 608	83 639 622
Östergötland	471 436 964	7 901 284	18 350 731	81 146 182
Summa:	15 831 808 643	316 513 504	736 659 022	3 340 166 705
Differens:**		-2.0%	-4.7%	-21.1%

*) Referensskogsbruket med 2% årligt färska skador.

***) Relativ differens i förhållande till referensskogsbruket.

Referenser

Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A. och Wikberg, P-E. 2015. Skogliga konsekvensanalyser – SKA 15. Rapport 10/2015. Skogsstyrelsen.

Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Ringvall, A. and Ståhl, G. 2014. Adapting National Forest Inventories to changing requirements - the case of the Swedish National Forest Inventory at the turn of the 20th century. *Silva Fennica* 48 (3).

Hägglund, B. och Lundmark, J.-E. 1987. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. Del 1 Definitioner och anvisningar. 3:e tryckningen. Skogsstyrelsen.

Nilsson, U., Berglund, M., Bergquist, J., Holmström, H., and Wallgren, M. 2015. Simulated effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31:3, 279-285.

Näslund, B-Å. 1986. Simulering av skador och avgång i ungskog och deras betydelse för beståndsutvecklingen. SLU. Inst. f. skogsskötsel. Rapporter nr 18. ISSN 0348-8969.

Wikström, P., Edenius, L., Elfving, B., Eriksson, L.O., Lämås, T., Sonesson, J., Öhman, K., Wallerman, J., Waller, C. and Klintebäck, F. 2011. The Heureka forestry decision support system: An overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences* 3(2):87-94.

AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE RAPPORTER:

- 2012:1 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan
- 2012:2 Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring
- 2012:3 Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011
- 2012:4 Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark
- 2012:5 Skogsbrukets frivilliga avsättningar
- 2012:6 Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringsbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområdena i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot försurning
- 2012:7 Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål
- 2012:8 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?
- 2012:9 Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna
- 2012:10 Hänsynsuppföljning – grunder
- 2012:11 Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring
- 2012:12 Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO
- 2013:1 Återväxtstöd efter stormen Gudrun
- 2013:2 Förändringar i återväxtkvalitet, val av förnygring-smetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012
- 2013:3 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012
- 2013:4 Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En dellerans från Dialog om miljöhänsyn
- 2013:5 Målbilder för god miljöhänsyn – En dellerans från Dialog om miljöhänsyn
- 2014:1 Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen
- 2014:2 Renbruksplan – från tanke till verklighet
- 2014:3 Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare
- 2014:4 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013
- 2014:5 Förstudie – systemtillsyn och systemdialog
- 2014:6 Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering
- 2014:7 Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport
- 2015:1 Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid
- 2015:2 Skogsmarksgödsling med kväve – Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling
- 2015:3 Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial
- 2015:4 Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara
- 2015:5 Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats
- 2015:6 Lägsta ålder för förnygringsavverkning (LÅF) – en analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige
- 2015:7 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014
- 2015:8 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering.
- 2015:9 Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjälven
- 2015:10 Skogliga konsekvensanalyser 2015–SKA 15
- 2015:11 Analys av miljöförhållanden – SKA 15
- 2015:12 Effekter av ett förrändrat klimat–SKA 15
- 2015:13 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering
- 2016:1 Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande
- 2016:2 Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket
- 2016:3 Kunskapssammanställning skogsbruk på torvmark
- 2016:4 Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt
- 2016:5 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015
- 2016:6 METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen vid stubbskörd
- 2016:7 Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper
- 2016:8 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada
- 2016:9 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Exempelsamling
- 2016:10 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller expoatering
- 2016:11 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Slutrapport
- 2016:12 Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder
- 2016:13 Målanpassad ungskogsskötsel
- 2016:14 Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning
- 2017:2 Alternativa skötselmetoder i Rånddalen – Ett projekt i Härjedalen
- 2017:4 Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015
- 2017:5 Utredning av skogsvårdslagens 6 §
- 2017:6 Skogsstyrelsens återväxtuppföljning – Resultatet från 1999–2016
- 2017:7 Skogsträdens genetiska mångfald: status och åtgärdesbehov
- 2017:8 Skogsstyrelsens arbete för ökad klimatanpassning inom skogssektorn – Handlingsplan
- 2017:9 Implementering av målbilder för god miljöhänsyn – Regeringsuppdrag

- 2017:10 Bioenergi på rätt sätt – Om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder – En översikt initierad av Miljömålsrådet
- 2017:12 Projekt Mera tall! – 2010–2016
- 2017:13 Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan
- 2018:1 Produktionshöjande åtgärder – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:2 Effektiv skogsskötsel – Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion
- 2018:3 Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag – Rapport från arbetsgrupp 2 inom projekt Samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:4 Åtgärder för att minska skador på skog – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:5 Samlad tillsynsplan 2018
- 2018:6 Uppföljning av askåterföring efter spridning
- 2018:7 En analys av styrmedel för skogens sociala värden – Regeringsuppdrag
- 2018:8 Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag
- 2018:9 Slutrapport – Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare – Regeringsuppdrag
- 2018:10 Nulägesbeskrivning av nordvästra Sverige
- 2018:11 Vetenskapligt kunskapsunderlag för nyckelbiotopsinventeringen i nordvästra Sverige
- 2018:12 Statistik om skogsägande/Strukturstatistik
- 2018:13 Föreskrifter för anläggning av skog – Regeringsuppdrag
- 2018:14 Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag
- 2018:15 Förslag till åtgärder för att kompensera drabbade i skogsbruket för skador med anledning av skogsbränderna sommaren 2018 – Regeringsuppdrag
- 2019:1 Indikatorer för miljö kvalitetsmålet Levande skogar
- 2019:2 Fördjupad utvärdering av Levande skogar 2019
- 2019:3 Den skogliga genbanken – från storhetstid till framtid
- 2019:4 Åtgärder för en jämnställd skogssektor
- 2019:5 Slutrapport Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb
- 2019:6 Nya målbilder för god miljöhänsyn vid dikesrensning och skyddsdikning
- 2019:7 Återkolonisering av hjortdjur inom brandområdet i Västmanland
- 2019:8 Samverkan Tiveden
- 2019:9 Samlad tillsynsplan 2019
- 2019:10 Förslag till åtgärder på kort och lång sikt för att mildra problem i områden med multiskadad ungskog i Västerbottens- och Norrbottens län
- 2019:11 Föryngringsarbetet efter skogsbranden i Västmanland 2014
- 2019:12 Utveckling av metod för nyckelbiotopsinventering i nordvästra Sverige
- 2019:13 Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder – Kunskapsunderlag
- 2019:14 Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder – Vägledning
- 2019:15 Underlag för genomförande av direktivet om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor
- 2019:16 Skogsbrukets kostnader för viltskador

AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE MEDDELANDEN

Under 2017 slogs Skogsstyrelsens publikationer Rapport och Meddelande ihop till en med namnet Rapport.

2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen	2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågor om skogsbruk – rennäring
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning	2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2012:3	Beredskap vid skador på skog	2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring	2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning	2016:3	Delrapport – Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvärden
2013:3	Adaptiv skogsskötsel	2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige	2016:5	Kulturarv i skogen
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden	2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys	2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013–2015
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare	2016:8	Agenda 2030 – underlag för genomförande – Ett regeringsuppdrag
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden	2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning	2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2	2016:11	Samlad tillsynsplan 2017
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder	2017:1	Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag	2017:2	Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden
2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde	2017:3	Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket
2015:3	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15	2017:4	Avrapportering av regeringsuppdrag om frivilliga avsättningar

PUBLICERING OCH BESTÄLLNING AV SKOGSSTYRELSENS RAPPORTER

Skogsstyrelsens rapporter publiceras som pdf-filer på vår webbplats: www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/

Äldre publikationer kan beställas eller laddas ned i webbutiken: shop.skogsstyrelsen.se/sv/publikationer/

Skogsstyrelsen publicerar dessutom foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Beställning av publikationer och trycksaker:
Skogsstyrelsen,
Böcker och broschyrer
551 83 JÖNKÖPING

Telefon: 036-35 93 40, 036-35 93 00 (vx)
e-post: bocker@skogsstyrelsen.se
webbutik: shop.skogsstyrelsen.se/sv/

Den här rapporten är framtagen som en del i ett återrapporteringskrav från regeringen. Rapporten innehåller en beräkning av vilka kostnader skogsbruket och skogsindustrin årligen drabbas av på grund av skador av hjortvilt (älg, rådjur, dovhjort och kronhjort). Beräkningarna gäller skador i tallungskog mellan 1 och 4 meters höjd. De årliga kostnaderna för skogsbruket beräknades till 1,25 miljarder kronor och för hela skogssektorn (skogsbruket och skogsindustrin) till 7,2 miljarder kronor. För skador på plantskog under 1 meters höjd, barkskador i skog över 4 meters höjd och andra skador av hjortvilt kunde ingen beräkning göras eftersom lämpligt underlag saknas.